Anatomie der Laubblätter der Celastrineen mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens von Kautschuk.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen philosophischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

August Metz
aus Würzburg.

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Mai 1903.

Jena.
Verlag von Gustav Fischer.
1903.

28

Anatomie der Laubblätter der Celastrineen mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens von Kautschuk.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen philosophischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

August Metz
aus Würzburg.

ACAD. LANDWIRTH. BIBL.

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Mai 1903.

Jena.
Verlag von Gustav Fischer.
1903.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1—4
A. Allgemeiner Teil	4—23
Einige morphologische Verhältnisse	4
Epidermis und Epidermoidalorgane:	
Epidermiszellen	5
Kutikula	7
Spaltöffnungsapparat	7
Trichome	9
Hypoderm	11
Assimilationsgewebe	11
Nerven mit Gefäßbündel und Begleitgewebe	12
Oxalsaurer Kalk und Kristallzellen	14
Kautschuk und Kautschukschläuche	17
Zellinhaltskörperchen	20
Gerbstoff und Gerbstoffbehälter	22
B. Spezieller Teil	23—78
Zusammenfassung der Familiencharaktere	23
Charakteristik der einzelnen Gattungen und Arten:	
Evonymus	25
Lophopetalum	26
Glyptopetalum	28
Microtropis	29
Denhamia	32
Celastrus	32
Maytenus	33
Gymnosporia	34
Putterlickia	35
Catha	36
Pterocelastrus	37
Polycardia	40
Kurrimia	42
Pachystima	44
Kokoona	45
Zinowiewia	46
Plenckia	46
Tripterygium	47
Wimmeria	48

Seite

Elaeodendron 54
Cassine 60
Mystroxylon 62
Maurocenia 66
Hartogia 67
Pleurostylia 68
Lauridia 69
Gyminda 69
Myginda 70
Fraunhofera 73
Mortonia 74
Glossopetalum 75
Schaefferia 75
Perrottetia 76
Goupia 76
Anomale Gattung: Siphonodon 77

Lebenslauf des Verfassers 79

Einleitung.

Als Professor Dr. Radlkofer im Jahre 1893 in der Familie der *Celastrineen*, und zwar an *Wimmeria cyclocarpa* Radlk., die erste Beobachtung von Kautschuk und Kautschukschläuchen machte, war die Frage von großem Interesse, wie weit dieses charakteristische Merkmal innerhalb der Familie verbreitet sei. Für die gütige Erteilung der Aufgabe, das erwähnte Vorkommnis weiter zu verfolgen und zugleich die anatomischen Merkmale der *Celastrineen*-Blätter festzustellen, sowie für die freundliche Überlassung des bezüglichen Herbarmaterials aus dem kgl. botanischen Museum zu München, endlich für die überaus liebenswürdige Unterstützung bei der Ausführung meiner Arbeit sage ich Herrn Professor Dr. Radlkofer meinen verbindlichsten Dank. Auch Herrn Professor Dr. Solereder danke ich wärmstens für mannigfache Beihülfe, insbesondere für die wiederholte Durchsicht meiner Arbeit, ebenso Herrn Assistent Dr. Fritsch für die allzeit bereitwillige Unterstützung bei der Ausführung meiner Untersuchungen.

Noch vor Abschluß vorliegender Arbeit gelangte die von Loesener in der Bearbeitung der *Celastrineen* für die natürlichen Pflanzenfamilien berücksichtigte, damals noch nicht publizierte und in der botanischen Literatur bisher übersehene Abhandlung von Stenzel: „Anatomie der Laubblätter und Stämme der *Celastraceae* und *Hippocrateaceae*“, Erlanger-Dissertation, Breslau (ohne Datum, etwa 1892), in meine Hände. Diese Arbeit war mir um so erwünschter, als ich meine eigenen, schon früher gemachten Beobachtungen an den Untersuchungen Stenzels einer Prüfung unterziehen konnte, wobei sich gleichzeitig auch Gelegenheit bot, die von Stenzel gefundenen anatomischen Charakteristika auf ihre Richtigkeit zu prüfen, bezw. zu ergänzen. Letzteres war namentlich bezüglich der für die Gattung *Wimmeria* höchst charakteristischen Kautschukschläuche der Fall, die von Stenzel gänzlich unberücksichtigt geblieben sind.

Behufs Untersuchung der *Celastrineen*blätter machte ich Flächenschnitte von der beiderseitigen Oberfläche, sowie Querschnitte durch einen entsprechend breiten Blattstreifen, welcher seiner Länge nach einen Seitennerv in sich faßte. Nur bei einigen kleinblätterigen Arten, wie *Putterlickia campestris*, *Pachystima Canbyi* und *Myrsinites*, *Wimmeria microphylla*, *Myginda disticha* und *Mortonia Gregii* wurde ein den Mittelnerv enthaltender Blattstreifen benutzt.

Bei einigen artenreichen Gattungen, wie *Evonymus*, *Celastrus*, *Maytenus*, *Gymnosporia*, die zudem durch Stenzel hinreichend bearbeitet sind, beschränkte ich mich lediglich und nur der Kontrolle halber auf die Untersuchung einiger weniger, meist der wichtigsten Arten.

Mit der nun folgenden Aufzählung der von mir untersuchten *Celastrineen*gattungen, die ich dem System von Loesener[1]) entnehme, verbinde ich die Angabe der Zahl der Loesener bekannten, sowie der von mir untersuchten Arten, wobei ich erstere Zahl in Klammern setze:

I. Unterfamilie *Celastroideae*.

Evonymus L.	(gegen 60 Arten)	3 Arten,
Lophopetalum Wight	(„ 10 „)	3 „
Microtropis Wall.	(„ 9 „)	7 „
Celastrus L.	(„ 27 „)	1 „
Maytenus Feuill.	(„ 70 „)	1 „
Gymnosporia W. et A.	(„ 60 „)	2 „
		(1 Varietät),
Putterlickia Endl.	(2 „)	1 Art,
Catha Forsk.	(1 Art)	1 „
Pterocelastrus Meißn.	(6 Arten)	4 Arten,
		(6 Varietäten),
Polycardia Juss.	(gegen 5 „)	2 Arten,
Kurrimia Wall.	(7—8 „)	3 „
Pachystima Raf.	(2 „)	2 „

II. Unterfamilie *Tripterygioideae*.

Zinowiewia Turcz.	(1 Art)	1 Art,
Plenckia Reiss.	(1 „)	1 „
		(1 Varietät),
Tripterygium Hook. f.	(2 Arten)	1 Art,
Wimmeria Schlecht.	(über 6 „)	8 Arten.

III. Unterfamilie *Cassinioideae*.

Elaeodendron Jacq.	(14—17 Arten)	8 Arten,
		(3 Varietäten),

[1]) Engler-Prantl, „Natürliche Pflanzenfamilien“. Teil III, Abt. V, 1892. sowie Nachträge zum II.—V. Teil.

Cassine L.	(7—8 Arten)	4 Arten, (1 Varietät),
Mystroxylon E. et Z.	(12—14 „)	5 Arten,
Maurocenia L.	(1 Art)	1 Art,
Hartogia Thunb.	(2 Arten)	1 „ (1 Varietät),
Pleurostylia W. et A.	(4 „)	1 Art,
Lauridia E. et Z.	(1 Art)	1 „
Gyminda Sarg.	(1 „)	1 „
Myginda Jacq.	(14 Arten)	5 Arten,
Fraunhofera Mart.	(1 Art)	1 Art,
Mortonia Gray	(4 Arten)	1 „
Schaefferia Jacq.	(2—3 „)	1 „.

IV. Unterfamilie *Goupioideae.*

Goupia Aubl. (1—2 Arten) 1 Art.

Anomale Gattung:

Siphonodon (1 Art) 1 Art.

In der Gesamtheit untersuchte ich demnach von den 38 von Lösener aufgeführten, normalen Gattungen 29 mit 72 Arten und 13 Varietäten, außerdem 1 anomale Gattung mit 1 Art, endlich noch zur Prüfung auf die Konstanz der Merkmale 26 Doubletten. Von folgenden 5, von 9 mir nicht zur Verfügung stehenden Gattungen, konnte ich die Diagnosen der Arbeit Stenzels entnehmen:

Glyptopetalum Thwait	(3 Arten)	1 Art,
Denhamia Meißn.	(4 „)	1 „
Kokoona Thwait	(3 „)	1 „
Glossopetalum A. Gray	(2 „)	1 „
Perrottetia HBK	(8—10 „)	1 „.

Für die Gesamtcharakteristik der Familie mußten demnach nur 4 Gattungen mit 5 Arten außer acht gelassen werden.

Für die Systematik der *Celastrineen* ist von besonderem Interesse die Veröffentlichung der Charakteristik der von Radlkofer neu aufgestellten Art *Wimmeria microphylla* Radlk. und die Verweisung von *Myginda (?) microphylla* DC. in die Familie der *Verbenaceen*, Gattung *Citharexylon*.

Endlich mögen an dieser Stelle noch häufig wiederkehrende Wortkürzungen angefügt werden:

Bld. = Blattdicke; Z. = Zelle; o. u. u. Ep. = obere und untere Epidermis, Epz. = Epidermiszelle; Seitenr. = Seitenränder; Außenw. = Außenwand; Sp.-Öff. = Spaltöffnung; Schlz. = Schließzelle; Kutk. = Kutikularkamm; Hyp. = Hypoderm; Mphg., Palg., Schwg. = Mesophyll-, Palisaden-, Schwammge-

webe; sch. = schichtig; Gfb. = Gefäßbündel; Sk., Skf., Skz., Sksch. = Sklerenchym, -Faser, -Zelle, -Scheide; Koll., Kollg. = Kollenchym, -Gewebe; Kr., Krz., Krs. = Kristall, -Zelle, -Sand; Ktsch., Kschl. = Kautschuk, -Schläuche; Gerbst. = Gerbstoff.

Allgemeiner Teil.

Einige morphologische Verhältnisse der *Celastrineen*-Blätter.

Wie bei der Bestimmung von Blütenmaterial stets auch die morphologischen Verhältnisse der Blätter und Zweige zu berücksichtigen sind, so kann auch die anatomische Untersuchung sterilen Materials der Morphologie des betreffenden Organs nicht ganz entbehren. Die Heranziehung der letzteren ist besonders dann am Platze, wenn sich gewisse Beziehungen zwischen morphologischen und anatomischen Verhältnissen erkennen lassen. So läßt z. B. die nadelförmige Ausbildung der Blätter von *Mortonia* das allseitige Vorkommen von Spaltöffnungen sowie den zentrischen Blattbau erklärlich erscheinen. Während die Nadelblätter von *Mortonia* ziemlich dick sind (0,7 mm), somit das Assimilationsgewebe mächtig entwickelt ist, besitzen die ebenfalls annähernd nadelförmigen Blätter von *Pachystima* eine geringe Dicke. In beiden Gattungen sind die Blattränder etwas nach abwärts gebogen und inwendig von Sekretgängen durchzogen.

Durch Kleinheit ihrer Blätter zeichnen sich aus *Putterlickia, Pachystima, Wimmeria, Mortonia* und *Myginda*.

In gewissem Gegensatze zur geringen Ausdehnung der Blattoberfläche steht bisweilen die Größe der Epz., z. B. bei *Pachystima,* wo letztere häufig eine Flächenausdehnung von 0,06 mm und eine Höhe von 0,03 mm erreichen.

Eine ähnliche Parallele kann zwischen der Höhe des Blattquerschnittes und der Größe der Epz. gezogen werden.

Dünne Blätter besitzen die untersuchten Arten von *Evonymus* (0,16—0,19 mm), *Lophopetalum fimbriatum* (0,17 [1]), *Celastrus scandens* (0,11), *Maytenus communis* (0,2), *Pachystima* (0,26), *Zinowiewia* (0,2), *Plenckia* (0,19), *Tripterygium* (0,13), *Wimmeria* (0,16—0,2), *Myginda Gaumeri* (0,19) und *Goupia* (0,2).

Dagegen kommt den Epz. einiger dieser Arten auf der Fläche eine beträchtliche Größe zu, z. B. bei *Tripterygium* bis zu 0,05 mm, *Goupia* 0,04, *Pachystima* 0,06.

Dicke Blätter besitzen *Scytophyllum* (0,8 mm), *Pterocelastrus tricuspidatus* nebst Varietäten (0,6—0,8), *Elaeodendron* und *Cassine* p. p. (0,5—0,7), *Maurocenia* (0,85), *Mortonia* (0,7).

Im Gegensatz dazu werden hier bisweilen relativ kleine Epz. angetroffen, z. B. bei Scytophyllum (0,02 mm).

Die Besprechung eines besonders wichtigen morphologischen Merkmals, nämlich der Haare, findet bei der Charakteristik der Epidermoidalorgane Platz.

---

[1]) sc. mm.

Anatomie der *Celastrineen*-Blätter.

Epidermiszellen.

Je nach der Form der Epz. kann man eine platten-, würfel- oder palisadenförmige Ep. unterscheiden. Diese 3 Arten finden sich bei den *Celastrineen* vor.

Die erste Art zeichnet sich durch flache Epz. aus und findet sich bei den von mir untersuchten Arten von *Evonymus* und *Celastrus* (0,02 bez. 0,027 : 0,06 mm[1]), ferner bei *Glyptopetalum*, *Kurrimia* (0,02 : 0,06), *Tripterygium* (0,015 : 0,05), *Lauridia* (0,02 : 0,04), *Fraunhofera* (0,015 : 0,04).

Umgekehrt besitzen mehr oder weniger palisadenartig gestreckte Epz.: *Scytophyllum* (0,046 : 0,026), *Pterocelastrus* 0,04 bis 0,06 : 0,02), *Polycardia Hildebrandtii* (0,027 : 0,01), *Kokoona*, *Cassine scandens* (0,033 : 0,026), *Maurocenia* (0,026 : 0,02), *Mortonia* (0,06 : 0,026).

Die übrigen Gattungen bez. Arten haben eine würfelförmige Ep.

Durch besondere Größe ihrer Epz. auf dem Flächenschnitt zeichnen sich aus: *Evonymus* (0,05—0,086), *Microtropis*, *Gymnosporia rufa* (0,05), *Pterocelastrus* und *Kurrimia* p. p. (0,067), *Pachystima Canbyi* (0,06), *Cassine Burchellii* (0,053) und einige Arten von *Myginda* (bis zu 0,093).

Dagegen finden sich kleine Epz. (0,01—0,026 mm) bei *Scytophyllum*, *Polycardia Hildebrandtii*, *Elaeodendron*, *Cassine* p. p., *Mystroxylon Holstii* und *Maurocenia*.

Der Flächenansicht nach sind die Epz. meist 5—6 seitige, regelmäßige oder unregelmäßige Polygone; jedoch kommen auch Blattflächen, bestehend aus 4 oder 3 seitigen Epz., vor, z. B. bei *Elaeodendron* und *Cassine*.

Die Seitenränder der Epz. erscheinen, von der Fläche gesehen, gebogen oder schwach buchtig bei *Evonymus americana*, *Catha*, *Zinowiewia*, *Elaeodendron australe*, *Cassine barbara* und *Burchellii*, *Fraunhofera*.

Stark buchtige Seitenr. kommen vor bei *Microtropis*, *Celastrus scandens*, *Kurrimia*, *Tripterygium* und *Lauridia*.

Tüpfelung der Außen- und Seitenwände ist öfters beobachtet worden, besonders auffällig bei *Microtropis*, *Pachystima Canbyi*, sowie bei *Gyminda*.

Dagegen ist keine oder nur höchst undeutlich Tüpfelung zu bemerken bei *Evonymus alata*, *Elaeodendron* und *Cassine* p. p., sowie bei *Hartogia*.

Als besondere Tüpfelform sind die strichelförmigen Tüpfel der Außenw. der Epz. von *Catha* und *Goupia* hervorzuheben, ferner die annnähernd halbmondförmigen Tüpfel in den ausgebuchteten Stellen oder den Ecken der Epz. von *Kurrimia*,

[1]) Die Maße beziehen sich auf die Höhe und Breite der Epz. im Querschnitt in mm.

Elaeodendron glaucum, *Cassine* p. p., besonders *C. Burchellii*, *Lauridia* und *Gyminda*.

Ein charakteristisches Bild gewährt die Blattfläche von *Mortonia* infolge der innerhalb der Außenwand der Epz. kreuz und quer verlaufenden, langen Tüpfelkanäle, deren äußere Enden stets über Seitenrändern zu liegen kommen.

Was die anatomischen Verhältnisse der Epz., wie sie auf dem Querschnitte entgegentreten, anbelangt, so ist hauptsächlich die Beschaffenheit der Außenwand ins Auge zu fassen. Dieselbe ist von besonderer Stärke bei *Evonymus*, *Lophopetalum Wallichii*, *Microtropis* (außer *M. occidentalis*), *Celastrus*, *Gymnosporia*, *Scytophyllum*, *Putterlickia*, *Catha*, *Kurrimia*, *Pachystima*, *Plenckia*, *Wimmeria*, *Elaeodendron*, *Cassine*, *Mystroxylon*, *Hartogia*, *Pleurostylia*, *Myginda*, *Mortonia* und *Schaefferia*.

Mehrfach ist, abgesehen von der Kutikula, eine deutliche Trennung der Außenw. in einer kutikularisierten und einer reinen Zelluloseschicht konstatiert worden, so bei *Lophopetalum*, *Microtropis* (außer *M. occidentalis*), *Maytenus communis*, *Gymnosporia rufa*, *Scytophyllum*, *Catha*, *Pachystima*, *Mystroxylon*, *Lauridia* und *Myginda* p. p.

Die Außenw. sind gewöhnlich eben oder nur schwach gewölbt. Starke Wölbung und teilweise papillöse Ausbildung zeigen sie bei *Evonymus*, *Lophopetalum*, *Celastrus*, *Putterlickia*, *Pachystima Canbyi*, *Tripterygium*, *Wimmeria* p. p. und *Mistroxylon* (hier nur unters.).

Eine typische papillöse Ausbildung besitzen die u. Epz. von *Siphonodon*, woselbst die Papillen ungleich hoch, einfach gestaltet, fingerförmig sind, umgekehrt die obers. Epz. bei *Wimmeria confusa*. Bei letzterer Art bilden die Köpfchen der gleichmäßig niedrigen Papillen eine halbkugelige, in das Lumen der letzteren eindringende Protuberanz.

Öfters wurden feine Querwände innerhalb der Epz. wahrgenommen, senkrecht oder parallel zur Blattfläche: erstere finden sich bei *Evonymus americana*, *Scytophyllum*, *Catha*, *Kurrimia*, letztere bisweilen ebenfalls bei *Catha* sowie bei *Plenckia populnea*, allerdings nur in der Umgebung der Spaltöffnungen.

Beide Verhältnisse zusammen zeigt *Gloupia glabra*, indem bei dieser Art jede Zelle der o. Ep. durch eine zur Außenfl. parallele, gebogene oder gefältelte Wand in 2 Räume abgeteilt wird, wovon der obere Raum nochmals in 2 Kammern gesondert ist durch eine zur Außenfl. senkrechte Wand.

Bisweilen ist das Zellumen infolge allseitiger Wandverdickung bedeutend eingeengt, so bei *Microtropis bivalvis*, *Scytophyllum* (nur unters.), *Elaeodendron*, *Maurocenia* und *Myginda* p. p.

Meist sind die Epz. im gebleichten Zustande ohne Inhalt; doch kommt solcher vor bei *Pachystima*, *Elaeodendron*, *Cassine*, *Pleurostylia* (hier zuweilen auch in doppeltbrechenden, spießförmigen Kriställchen) in Form von kleineren oder größeren, selten das Licht doppeltbrechenden Körperchen von nicht näher gekannter organischer Substanz. Von systematischer Wichtigkeit

ist aber das Vorkommen von kristallhaltigen Epz., und zwar sind die Oxalatkristalle in Form von Einzelkristallen oder Drusen abgelagert. So enthält die beiders. Ep. von *Lophopetalum*, *Gyminda*, *Maytenus* p. p., *Denhamia* Einzelkristalle, von *Elaeodendron* Einzelkristalle neben Drusen, von *Siphonodon* nur Drusen.

Zu andern Fällen sind die Kristallzellen auf die u. Blattseite beschränkt, so bei *Microtropis*, *Catha*, *Kurrimia*, *Wimmeria serrulata* und *Evonymus americana*. Mit Ausnahme der letztgenannten Art handelt es sich hier nur um Einzelkr.

Die Krz. verhalten sich bei manchen Arten verschieden von den übrigen Epz. Bei *Elaeodendron* z. B. bilden sie gelegentlich ganze Züge bis zu 12 Gliedern oder lagern in Gruppen zu 2—6 Gliedern zusammen. Einzeln vorkommende Kristalliidioblasten sind gewöhnlich von andern Epz. rosettenförmig umstellt. Auch der Form nach sind hier die Krz. verschieden von den übrigen Epz. Sie sind rund und auch kleiner wie diese, was namentlich bei den Arten mit größeren Epz. hervortritt. Im Querschn. gesehen, zeichnet sich die Innenw. der Krz. durch bedeutende Zelluloseverdickung aus, in welche der Kristall mit dem einen Ende eingewachsen ist. Das andere Ende ragt in das durch schwächere Ausbildung der Seiten- und Außenwände erweiterte Zellumen hinein.

Ähnlich verhalten sich auch die Krz. von *Gyminda*, nur liegt hier der Kr. meist quer in der Zelle.

Bei *Siphonodon* unterscheiden sich die Krz. von den übrigen Epz. dadurch, daß sie nicht, wie diese, zu einer Papille ausgezogen sind.

Bei *Lophopetalum* und *Microtropis discolor* liegen häufig 2 oder 3 Kr. in einer Epz., die durch feine Zwischenwände in die gleiche Anzahl von Kammern geteilt ist.

Eine deutliche Verschleimung der Zellwandungen konnte vermittels der Tusch- und Gummigutt-Probe nirgends nachgewiesen werden. Auch Stenzel fand nur bei (der mir nicht zur Verfügung stehenden) *Perrottetia alpestris* Verschleimung. Nach Solereder[1]) ist solche jedoch bei *Goupia glabra* vorhanden.

Die Kutikula

weist nur selten eine besondere Zeichnung auf. Wenn man von warzigen- oder fleckenartigen Erhebungen, wie bei *Lophopetalum*, *Gymnosporia*, *Kurrimia*, oder von Rauheit und Rissigkeit, wie bei *Scytophyllum*, *Pterocelastrus*, *Mystroxylon*, absieht, so kommt nur stellenweise gerad- oder schlangenlinige Streifung, besonders in der Umgebung der Spaltöffnungen in Betracht bei *Microtropis* p. p., *Polycardia Hildebrandtii* und *Zinowiewia*.

Spaltöffnungsapparat.

Die Spaltöffnungen befinden sich gewöhnlich nur auf der Blattunterseite. Beiderseits werden solche angetroffen (oberseits

[1]) Solereder, Systematische Anatomie der Dikotyledonen. 1899. p. 241.

meist nur in sehr geringer Anzahl) bei *Evonymus alata*, *Plenkia*, *Wimmeria microphylla*, *Myginda ilicifolia*, *Rhacoma* und *rotundata*, *Glossopetalum*. Allseits finden sie sich bei den nadelförmigen Blättern von *Mortonia*.

Sie liegen meist auf gleichem Niveau, wie die Epz., doch ragen sie etwas hervor, wenn auch bisweilen nur vermittels des kräftig entwickelten Kammes, wie bei *Evonymus*, *Lophopetalum*, *Microtropis*, *Putterlickia*, *Tripterygium*, einigen *Wimmeria*-Arten, *Myginda* und *Mortonia*.

Selten liegen sie etwas tiefer, wie bei *Pachystima Myrsinites*, nach Stenzel dagegen tief eingesenkt bei *Glossopetalum*.

Die Größe der Sp.-Öff. ist selbst bei ein- und derselben Art meist nicht konstant. Im allgemeinen kann man von verhältnismäßig kleinen Schließzellenpaaren sprechen (etwa 0,016 mm lang und 0,013 mm breit) bei *Maytenus*, *Catha*, *Kurrimia*, *Pachystima*.

Große Spaltöffnungen finden sich bei *Putterlickia* (0,035 : 0,026), *Scytophyllum* (0,053 : 0,026), *Mystroxylon* (0,035 : 0,026), *Mortonia* (0,05 : 0,039).

Wie aus diesen Maßen ersichtlich ist, besitzen die Sp.-Öff. meist elliptische Form. Annähernd kreisrund sind sie jedoch bei *Microtropis*, *Zinowiewia*, *Cassine Burchellii*, *Maurocenia* und *Lauridia*.

Durch die geringere Dicke der Wände der Schlz. an ihren beiden Enden entstehen zwickelförmige Räume, welche dem von oben gesehenen, gesamten Apparate mehr oder weniger das Aussehen von Briefcouverts verleihen. Die zwickelförmigen Räume zeigen häufig nach Behandlung des Präparates mit Javellescher Lauge ein glänzendes, bisweilen das Licht doppelt brechendes Körperchen.

Nur bei wenigen Gattungen (nämlich *Elaeodendron*, *Cassine* und *Mystroxylon*) fehlt ein auf dem Querschnitte deutlich hörnchen- oder zackenartig ausgebildeter Kutikularkamm. Der dadurch gebildete Vorhof steht mit der Atmosphäre durch einen ovalen, bisweilen auch rechteckigen oder quadratischen Spalt (z. B. bei *Cassine*, *Mystroxylon*, *Maurocenia*, *Siphonodon*) in Verbindung.

Von den bezüglichen Verhältnissen auf dem Querschnitte sind noch die auffallend tiefen, gleichmäßig elliptischen Atemhöhlen von *Mortonia* hervorzuheben.

Der Typus der Spaltöffnungsapparate ist kein einheitlicher.

Ein erster Typus ist dadurch charakterisiert, daß die Sp.-Öff. von 3—4 gewöhnlichen Epz. umgeben werden. Dies ist hauptsächlich bei einigen Arten von *Elaeodendron*, *Cassine* und *Mystroxylon* der Fall.

Häufig beteiligt sich auch eine größere Anzahl gewöhnlicher Epz. an der Begrenzung der Sp.-Öff., so bei *Evonymus alata*, *Microtropis*, *Gymnosporia*, *Pterocelastrus*, *Putterlickia*, *Catha*,

Pleurostylia, *Plenckia*, *Tripterygium*, *Gyminda*, *Myginda* und *Schaefferia*.

Bei *Mortonia* sind die Sp.-Öff. von einem Kranz kleiner Epz. umgeben.

Sehr mannigfach sind die Sp.-Öff.-Apparate auf demselben Flächenschn. bei *Celastrus*, *Maytenus*, *Pachystima*, *Kokoona*, *Wimmeria*, *Elaeodendron capense* und *Goupia*. Als besonders auffallend ist hier hervorzuheben, daß häufig auf einer oder auf beiden Seiten des Sp.-Öff.-Apparates eine zum Spalte parallele Nebenzelle auftritt, während die übrigen an der Zircumferenz teilnehmenden Z. bald in Form der gewöhnlichen Epz., bald in Form von Nebenzellen entgegentreten.

Weiter ist noch zu bemerken, daß solche parallele Nebenzellen auch zu mehreren einseitig der Sp.-Öff. angelagert und diese Nebenz. mit anderen nicht besonders orientierten Nebenz. zusammen zuweilen auch zwei Kreise von Nebenz. bewirken können.

Bei *Lophopetalum* sind die Nebenzellen durch dünne Radialwände ausgezeichnet. Häufig umgeben 3—6 nicht weiter differenzierte Nebenzellen den Sp.-Öff.-Apparat, öfters jedoch findet sich auch zu beiden Seiten desselben je 1 zum Spalte parallel- und an den Enden der Schließz. je 1 zum Spalte senkrecht gelagerte Nebenz.

Der ausgeprägte *Rubiaceen*-Typus der Sp.-Öff.-Apparate findet sich bei der Gattung *Kurrimia*. Die beiden Epz,, welche die Sp.-Öff. flankieren, verlaufen ihrer Hauptrichtung nach parallel zum Spalt. Sie besitzen undulierte Wandungen wie die übrigen Epz., sind aber bedeutend größer und überragen auch die Sp.-Öff., die etwa auf der Mitte der gemeinsamen Wand der zwei Zellen zu liegen kommen, beträchtlich an Größe. Öfters grenzt sich dann außerdem innerhalb einer der beiden Z. noch eine dritte Z. ab durch eine U-förmige, mit der konvexen Seite dem Sp.-Öff.-Apparate abgekehrten Vertikalwand.

Trichome.

Die Behaarung der *Celastrineen* ist weder besonders reichlich noch abwechslungsreich. Sekrethaare oder Außendrüsen fehlen gänzlich, was für die Familie in erster Linie charakteristisch ist. Dafür sind nach Solereder an Blattzähnen bisweilen Kolleteren ausgebildet.

Das Fehlen von Haaren an den Blattorganen konnte ich bei folgenden Gattungen feststellen:

Evonymus p. p., *Lophopetalum*, *Microtropis*, *Celastrus*[1]), *Maytenus*, *Gymnosporia*, *Putterlickia*, *Pterocelastrus*, *Polycardia*,

[1]) Nach Solereder finden sich bei *C. articulatus* lange, fingerförmige Haare.

Kurrimia, Pachystima, Siphonodon, Zinowiewia, Plenckia, Elaeodendron, Cassine, Maurocenia, Hartogia, Pleurostylia, Lauridia, Gyminda, Mortonia und *Glossopetalum.*

Danach sind also die Blätter der meisten *Celastrineen*-Gattungen kahl, und auch bei mehreren der übrigen Gattungen ist nur ein sehr spärlicher Haarwuchs beobachtet worden.

Verhältnismäßig am reichlichsten behaart sind: *Evonymus velutina, Wimmeria microphylla* und *Fraunhofera multiflora.*

Der Haartypus ist fast durchweg ein recht einfacher. Es sind meist einzellige oder einzellreihige Haare, welche z. T. den Übergang zu papillös ausgebildeten Epz. zeigen.

Kurze, einzellige, spitze Haare finden sich bei *Mystroxylon confertiflorum* und *pubescens*, *Myginda ilicifolia* sowie *Goupia glabra,* desgleichen lange, einzellige, spitze bei *Myginda Gaumeri* und *rotundata.* Erstere besitzen noch dazu eine körnige oder warzige Kutikula, letztere sind peitschenförmig in verschiedener Weise gebogen. *Evonymus americana* hat spärliche, kurze, stumpfe, dickwandige Haare.

Bei den meisten Arten der Gattung *Wimmeria* kommen Übergänge vor zwischen Papillen und ein- oder mehrzelligen Haaren. Häufig ist die Basis der letzteren aus zwei Epz. hervorgegangen, sodaß — zumal bei nachfolgender horizontaler Querteilung — der untere Teil des Haares zweizellreihig erscheint. Bei den stumpfen Haaren von *Wimmeria cyclocarpa* ist außerdem noch eine öfters wiederkehrende, schiefe Querwand hervorzuheben, bei den fingerförmigen von *W. microphylla* eine geringe Einschnürung an den Insertionen der Querwände sowie schwache, spiralige Streifung.

Bei *Fraunhofera*, deren spitze Trichome einzellig und dabei kurz oder lang oder aber durch dünne Scheidewände gefächert und lang sind, werden die Basalwände der Haare von breiten Tüpfelkanälen durchbohrt. Bei *Goupia glabra* sind die Basalteile der einzelligen, mit ihrem Haarkörper umgebogenen Haare etwas in das Assg. eingesenkt. In beiden letztgenannten Fällen sind die Haare auf der Fläche von 6 bis 12 Epz. rosettenförmig eingefaßt.

Von der gewöhnlichen Form abweichende Haare — neben einfachen einzelligen — werden bisweilen bei *Myginda ilicifolia* angetroffen, insofern auch einzellige, gabelig geteilte zur Ausbildung gelangen.

Als weitere Sonderheit ist sodann von *Wimmeria microphylla* hervorzuheben, daß neben den beschriebenen fingerförmigen Haaren auch solche mit einer mehr oder weniger entwickelten, dornartigen Abzweigung am oberen Ende der untersten Zelle vorkommen. Ist das Haar zweizellig so kommen bei kräftiger Entwicklung des Seitenarmes nach Art der falschen Dichotomie zweiarmige Gabelhaare zustande.

Schließlich ist noch anzuführen, daß die beiderseitigen Epz. der größeren Nerven bei *Tripterygium* z. T. eine stark papillöse

Ausbildung bis zur stellenweisen Entwicklung ein- bis zweizelliger, fingerförmiger Haare zeigen, und daß bei *Siphonodon* eine ausgeprägt papillöse, unterseitige Blattepidermis mit kurzen, aber ungleichmäßig hohen, abgerundeten Papillen angetroffen wird, bei *Wimmeria confusa* dagegen eine oberseitige, papillöse Blattep. mit gleichmäßig niederen Papillen.

Hypoderm.

Hypodermgewebe ist nur bei wenigen Gattungen ausgebildet. Andeutungsweise findet sich dasselbe oberseits in der Nähe der großen Nerven bei *Lophopetalum Wallichii, Catha, Kurrimia, Plenckia, Wimmeria concolor*, und *cyclocarpa*, *Mystroxylon* (außer *M. eucleaeforme*).

Deutlich einschichtiges, oberseitiges Hypoderm mit nur geringen Unterbrechungen besitzt *Denhamia, Wimmeria pubescens* sowie *Schaefferia.*

1—2sch. Gewebe, in der zweiten Schicht nicht immer kontinuierlich, kommt bei den meisten Arten von *Elaeodendron* vor, ferner in der Untergattung *Eugymnosporia* und bei *Mystroxylon sphaerophyllum* E. et Z. var. *β litorale.*

1—3sch. Hyp., in der inneren Schicht teilweise nicht kontinuierlich, findet sich bei *Cassine,* mit Ausnahme von *C. scandens* und *Burchellii*, mehrschichtiges nach Stenzel auch bei *Perrottetia.*

2—4 höchst unregelmäßige Schichten von Hypodermzellen besitzt *Maurocenia.*

Bisweilen ist das Hypodermgewebe parenchymatisch ausgebildet, so bei *Gyminda* und *Myginda.*

Unterseitiges Hyp., und zwar nur im Zusammenhang mit den größeren Nerven, ist bei *Elaeodendron, Cassine, Mystroxylon, Plenckia* beobachtet worden, dagegen kontinuierlich 1sch., stellenweise sogar 2sch. Hyp. an der Blattunterseite von *Pterocelastrus rostratus.*

Die kollenchymatischen Hypodermzellen sind stark getüpfelt und zeichnen sich gewöhnlich durch bedeutendere Größe und stärkere Wandungen, namentlich von der Fläche betrachtet, vor den Epz. aus. Ihre Seitenränder sind gebogen oder gebuchtet.

Assimilationsgewebe.

Dasselbe ist meist deutlich in Pal.- und Schwg. gegliedert, der Blattbau also gewöhnlich bifazial. Als Ausnahmen des bifazialen Blattbaus gibt Stenzel an: *Maytenus rigida, viscifolia, Vitis Idaea* und *phyllanthoides.* Ich füge noch *Putterlickia campestris, Fraunhofera multiflora* und *Schaefferia frutescens* hinzu, wo Neigung zum zentrischen Blattbau vorhanden ist, ferner *Mortonia Greggii*, wo allseitig ausgebildetes Palg. das Schwg. im

Zentrum einschließt. Bei *Zinowiewia integerrima* und *Myginda Gaumeri* endlich besteht das ganze Blattgew. aus kleinen, annähernd isodiametrischen Zellen.

Durch 2—8fache Querteilung sind die Palg. von *Mortonia* und *Pachystima* charakterisiert.

Elaeodendron Schweinfurthianum zeigt mehrsch. Palg. von besonderer Ausbildung. Die Glieder der obersten Schicht zeichnen sich durch besondere Höhe und Breite aus sowie durch tiefe Faltung der stärker verdickten Längswandungen. Während die beschriebenen Zellen leer erscheinen, enthalten die ähnlich aussehenden, nur kleineren Zellen einer weiteren Lage krumöse, in Alkohol lösliche Massen neben wenig Chlorophyll. Diese Schichten dürften vornehmlich als Wassergewebe dienen. Daran erst schließt sich typisches dünnwandiges Palg. an.

Die Z. der an die unt. Epz. angrenzenden Mesophyllschicht besitzen bisweilen mehr oder weniger deutlich palisadenartige Struktur, so bei *Maytenus communis*, *Pterocelastrus tricuspidatus*, *Elaeodendron ilicifolium* und *xylocarpum*, mitunter bei *Mystroxylon*, ferner bei *Hartogia multiflora*, *Pleurostylia Wightii* und *Schaefferia*.

Wenn ich noch bemerke, daß bei *Pachystima* und *Mortonia* an bestimmten Stellen des Mesophylls, besonders innerhalb der etwas nach abwärts gebogenen Blattränder, sich Sekretgänge mit starkwandigen Epithelzellen befinden, so sind die wichtigen Merkmale des Grundgewebes erschöpft.

Nerven und ihre Gefäßbündel.

Das Leitgewebe besteht gewöhnlich nur aus einem einzigen kollateralen Gefäßbündelstrang. Doch kommen auch Systeme mit 2—4 neben- oder übereinander gelagerten Bündeln vor, so bei *Lophopetalum*, *Kurrimia*, *Tripterygium*, *Wimmeria pubescens* und *Goupia*.

Bei folgenden Gattungen sind die Seitennerven und Venen rings von parenchymatischem Gewebe umgeben, also eingebettet: *Evonymus (americana)*, *Microtropis*, *Maytenus (communis)*, *Gymnosporia (rufa)*, *Putterlickia*, *Polycardia*, *Zinowiewia*, *Wimmeria (discolor)*, *Cassine* (meist), *Mystroxylon*, *Hartogia*, *Pleurostylia*, *Lauridia*, *Schaefferia*.

Nur nach unten durchgehende Nerven besitzen *Kurrimia*, *Elaeodendron glaucum* Pers. var. *paniculatum*, *Siphonodon*; nur oberseits durchgehende: *Maurocenia*.

Bei den nicht genannten Gattungen bez. Arten sind die Seitennerven beiders. durch kollenchymatisches Gewebe mit der Ep. verbunden, also durchgehend.

Das Größenverhältnis der Seitennerven zur Bld. gestaltet sich folgendermaßen:

Die Seitennerven nehmen nahezu die ganze Höhe des Blattquerschnittes ein bei *Lophopetalum, Plenckia, Elaeodendron, Cassine, Maurocenia, Pleurostylia, Lauridia, Schaefferia.*

Sehr kleine Seitennerven dagegen besitzen *Scytophyllum, Pterocelastrus, Hartogia, Gyminda, Myginda* und *Mortonia.*

Bei einem Vergleiche der Nerven und Venen desselben Blattes tritt ein bedeutender Unterschied hervor bei *Evonymus, Celastrus* und *Kurrimia.*

Der Querschnitt der Nerven besitzt teils elliptische oder ovale Form mit dem größeren aufrechten oder queren Durchmesser, teils rundliche Form.

Die aufrecht elliptische Form zeigt *Plenckia, Tripterygium, Wimmeria* p. p., *Elaeodendron, Cassine, Maurocenia, Pleurostylia* und *Lauridia;* eine aufrecht eiförmige: *Catha, Elaeodendron glaucum*; eine querovale: *Polycardia Hildebrandtii, Kurrimia*; eine rundliche endlich: *Evonymus, Maytenus, Lophopetalum, Microtropis, Celastrus, Pterocelastrus, Zinowiewia, Wimmeria* p. p., *Myginda* und *Mortonia.*

Eine Parenchymscheide ist besonders da, wo ein Sklerenchymring fehlt, deutlich ausgebildet. Die Parenchymsch. setzt sich wie gewöhnlich aus länglichen, eng anschließenden Z. zusammen. Bisweilen ist aber auch die eine oder andere Z. merklich verdickt und dann getüpfelt. Solche Elemente finden sich bei *Polycardia libera, Microtropis* und *Mortonia.*

Erweiterte Endtracheiden an den Nervenleitbündeln wurden beobachtet bei *Myginda, Schaefferia* und *Goupia.*

Was das Begleitgewebe anbelangt, so besteht dasselbe aus

Kollenchym und Sklerenchym.

Beiderseitiges Kollenchymgewebe besitzen vor allem die Arten mit durchgehenden Nerven, besonders reichlich *Evonymus alata* und *europaea, Lophopetalum, Celastrus, Catha, Plenckia, Tripterygium, Wimmeria, Elaeodendron glaucum, Cassine barbara* und *capensis* sowie *Goupia.*

Bei *Catha, Plenckia, Tripterygium* und den eben genannten *Cassine*-Arten sind auch noch die Nerven 3. Ordnung so reichlich mit Kollenchym ausgestattet, daß auch sie, was sonst nicht der Fall ist, „durchgehen."

Nur unterseitiges Kollenchym besitzen einige Varietäten von *Elaeodendron glaucum* sowie *Siphonodon.*

Die nicht genannten Gattungen entbehren des kollenchymatischen Gewebes.

Sklerenchym dagegen fehlt nur bei wenigen Arten, nämlich bei *Evonymus americana* und *europaea, Celastrus scandens* und allen *Wimmeria*-Arten, nach Stenzel auch bei *Glossopetalum spinescens.*

Meist lagern sichelförmige Sklerenchymzellengruppen ober- und unterhalb der Gfb. Bei *Pachystima, Gyminda, Myginda* und *Mortonia* ist jedoch nur Hartbast ausgebildet, in letzterem Falle, wie auch bei *Perrottetia alpestris*, überhaupt nur in Form einiger weniger Skf., und zwar nur am Hauptnerv.

Andererseits findet sich ein rings geschlossener Skr. bei *Lophopetalum, Microtropis bivalvis* und *Kurrimia.*

Bei *Goupia glabra* zeichnen sich die Skz. durch besonders weites Lumen aus.

Das mechanische Begleitgewebe der Nerven bewirkt nur bei *Tripterygium* und bei *Elaeodendron glaucum* ein namhaftes Vorspringen der Rippen.

Spikularfasern, d. h. Skz., welche unabhängig von den Nerven im Grundgew. vorkommen, treten bei den *Celastrineen* nicht auf. Dagegen finden sich bald häufig, bald weniger häufig Skz., welche von den Nerven eine größere oder geringere Strecke weit abzweigen, im ersteren Falle das Mphg. durchziehen und auch unter der beiders. Ep. sich verzweigen. In einem solchen Präparate werden sie öfters scheinbar freiliegend im Grundgew. angetroffen, hängen aber zweifellos mit dem Leitbündel zusammen [1]).

Derartige Skz. sind für die meisten Arten von *Microtropis* und (nach Stenzel von) *Maytenus*, einigen Arten von *Pterocelastrus* sowie für *Scytophyllum* charakteristisch, äußerst spärlich kommen sie auch bei *Schaefferia* vor.

Die Abzweigung vom Nervensklerenchym ist nur eine äußerst geringe bei *Pterocelastrus tricuspidatus* und *tetrapterus* sowie bei *Schaefferia*, um ein weniges mehr bei *Microtropis densiflora* und einigen anderen Arten dieser Gattung. Meist streben die Abzweigungen der beiders. Ep. zu und erreichen dieselbe oberseits bei *Microtropis ramiflora* und *Pterocelastrus rostratus*, beiderseits bei *Microtropis latifolia*. Bei letztgenannter Art laufen die Skz. eine größere oder geringere Strecke unter der Ep. hin.

Eine reichliche Verzweigung der freiliegenden Skz. konnte nur bei *Scytophyllum* wahrgenommen werden.

Während die Skz. bei der nahe verwandten Familie der *Hippocrateaceen* [2]) bisweilen in so reichlicher Menge unter der Ep. vorkommen, daß sie eine Art von Hyp. bilden, andererseits bisweilen von einer Epidermisplatte zur anderen durchgehen, sind genannte Beobachtungen bei *Celastrineen* nicht gemacht worden.

Oxalsaurer Kalk

wurde bei allen untersuchten Arten nachgewiesen, wenn auch bisweilen, wie bei *Plenckia* und *Pachystima*, nur äußerst spärlich.

---

[1]) Stenzel bezeichnet die im Grundgewebe freiliegenden Skz. als Spikularfasern.

[2]) cfr. Fritsch, „Untersuchungen über das Vorkommen von Kautschuk bei den *Hippocrateaceen*". Cassel 1901. p. 37 u. 38.

Der Form nach tritt derselbe auf als Einzelkristall, Druse oder Kristallsand.

Die Einzelkristalle sind teils dipyramidal, teils prismatisch ausgebildet. Häufig wurden auch Kombinationsbildungen bemerkt. Die Pyramidenflächen sind öfters konkav, z. B. bei *Wimmeria*, statt eben. Die Hauptachse ist bisweilen bei prismatischen Kristallen beträchtlich gestreckt, so bei *Fraunhofera*, *Kurrimia*, besonders aber bei *Mortonia* (bis zu 0,04 mm). Vornehmlich bei der Gattung *Elaeodendron* kommen Einzelkristalle vor — meist von würfeliger Gestalt — die von einem 2 Seiten parallelen Spalt, oder von zwei sich kreuzenden Spalten mitten durchzogen sind.

Nadelförmige Einzelkr. besitzt nach Stenzel *Glossopetalum*.

Verwachsung und Durchwachsung zweier oder mehrerer Kr. kommen ebenfalls mitunter vor.

Die Drusen erscheinen teils in deutlich morgensternartiger Gestalt, teils mehr als Zwischenform zwischen solchen und Verwachsungen.

Erstere finden sich z. B. bei *Celastrus*, *Tripterygium*, *Cassine*, *Scytophyllum*, *Putterlickia*, letztere bei *Microtropis*, *Mystroxylon* und *Siphonodon*.

Kristallsand tritt nie selbständig auf, sondern immer neben Einzelkr. oder Druse, oft sogar in ein- und derselben Zelle, z. B. bei *Microtropis*, *Elaeodendron*, *Mystroxylon* und *Mortonia*.

Ausschließlich Einzelkr. finden sich bei *Lophopetalum*, *Denhamia*, *Maytenus*, *Polycardia Hildebrandtii*, *Kurrimia*, *Kokoona*, *Plenckia*, *Pleurostylia*, *Gyminda* und *Glossopetalum*.

Ausschließlich Drusen bei *Evonymus*, *Glyptopetalum*, *Celastrus*, *Gymnosporia*, *Scytophyllum*, *Putterlickia*, *Catha*, *Polycardia libera*, *Tripterygium*, *Wimmeria persicifolia*, *Pachystima Myrsinites*, *Lauridia*, *Schaefferia*, *Perrottetia* und *Goupia*.

Überwiegend Einzelkr. neben Drusen kommen bei einigen *Wimmeria*-Arten vor, umgekehrt überwiegend Drusen neben Einzelkr. bei den anderen *Wimmeria*-Arten sowie bei *Microtropis*, *Zinowiewia*, *Hartogia*, *Myginda*, *Pterocelastrus* und *Siphonodon*.

Die oben erwähnten Einzelkr. mit den Spalten im Zentrum finden sich öfters neben Drusen bei *Microtropis ovalifolia*, *Pterocelastrus*, *Elaeodendron*, *Cassine*, *Mystroxylon* und *Maurocenia*.

Annähernd gleichmäßige Verteilung von Einzelkr. und Drusen ist bei *Mortonia* zu erwähnen.

Wo sich Kristalle in der Ep. finden, ist ihre Form gewöhnlich gleich der im Msph. vorkommenden. Nur bei einigen *Microtropis*-Arten konnte ich in der Ep. nur Drusen, im Blattinnern daneben auch Einzelkr. feststellen, speziell bei *Microtropis ovalifolia* umgekehrt in der Ep. Einzelkr., im Innern nur Drusen.

Die Größenverhältnisse der Kr. können manchmal von systematischem Werte sein. Durch verhältnismäßig kleine Kr. ist z. B. *Maytenus communis* und *Goupia* ausgezeichnet, durch

verhältnismäßig große (0,02—0,03 mm): *Evonymus alata, Microtropis bivalvis, Celastrus scandens, Elaeodendron australe* und *ilicifolium, Cassine capense* (im Palg.), *Maurocenia* (im Hyp.), besonders aber *Wimmeria* (hier bis 0,053 mm hoch und 0,032 mm breit).

Sog. Rosanoffsche Kr. finden sich bisweilen bei *Wimmeria concolor, Cassine xylocarpa* und *Pleurostylia Heynii*[1]).

Die von mir beobachteten Rosanoffschen Drusen ragen meist, gestützt auf ein einziges Zellulosehäutchen, selten auf deren mehrere, in das Zellumen hinein.

Bezüglich der Art der Verteilung des oxalsauren Kalkes im Blattinnern gilt folgendes:

In manchen Fällen, z. B. bei *Wimmeria, Schaefferia*, sind die Kr. gleichmäßig auf alle Partien des Assg. verteilt. Häufig aber bevorzugen sie gewisse Teile des Grundg., z. B. die Nähe der Nerven, wie bei *Catha, Hartogia, Polycardia, Goupia*, oder die Palz., z. B. bei *Elaeodendron australe*, die Nähe der Ep. bei *Mortonia*. Eine schichtenweise Kr.-Ablagerung in den oberen und unteren Partien des Blattinnern läßt sich bei *Gyminda*, in den mittleren Partien bei *Pleurostylia Heynii* erkennen. In anderen Fällen ist der Einfluß der Sp.-Öff. auf die Kr.-Ablagerung unverkennbar. So enthalten bei *Kurrimia pulcherrima* sämtliche im Umkreise des Sp.-Öff.-Apparates gelegene Mphz. Kristalle. Das Hyp. enthält im allgemeinen keine Kr. Gelegentlich macht davon eine Ausnahme: *Elaeodendron glaucum* var. *paniculatum*, sowie *E. pubescens*, ferner *Maurocenia* und *Schaefferia*.

Auch im Weichbaste finden sich häufig Kr. Auf diesen Gewebsteil ist sogar das Vorkommen von Kr. bei *Gyminda* und *Elaeodendron glaucum* im Blattinnern beschränkt.

Wie die Kristallidioblasten der Ep., so erlangen auch bisweilen die Krz. des Mph. ein besonderes Aussehen. So fallen z. B. im Blattparenchym von *Evonymus, Celastrus scandens, Catha edulis, Cassine Burchellii* große, kreisrunde Krz. auf. Bei *Pterocelastrus tricuspidatus* ist eine ganze Schicht kleiner Krz. durch 2 Schichten annähernd palisadenartig gestreckter Schwg.-Zellen eingefaßt. Bei *Kurrimia* zeigen die kristallführenden Z., die an die o. resp. u. Ep. angrenzen, einseitige oder allseitige Zelluloseverdickung, in die der Kr. der Quere nach eingewachsen ist. Bei *Mortonia* und *Elaeodendron australe* endlich hängt zuweilen die einfache oder doppelte Kammerung der Palz. mit dem Vorhandensein von 2 oder 3 Kr. zusammen.

---

[1]) Nach Loesener — cfr. Engler-Prantl: „Natürliche Pflanzenfamilien". Teil III, Abt. V. 1896. p. 192 — auch in der Kapselwand der meisten *Evonymus*-Arten, ferner im Markparenchym der Blütenstiele von *Evonymus fimbriata* sowie im Stamm und in den Blättern von *Putterlickia pyracantha*.

Kautschuk und Kautschukschläuche.

Die erste Erwähnung bezüglich des Vorkommens von Ktsch. bei den *Celastrineen* findet sich in einem Berichte Radlkofers über *Wimmeria cyclocarpa*[1]).

‚Uti omnes *Wimmeriae* species, quam rem 1885 observavi, excellit cellulis liberi quibusdam (et ramorum et foliorum) materia elastica foetis, quae materiä kautschouk certe affinis est et illam Parameriae a me olim (in Sitz. Ber. k. b. Ak. 1884. p. 515) descriptam in mentem revocat.‘

An letztgenannter Stelle heißt es:

„.... Weiter sind die älteren Zweige dadurch ausgezeichnet, daß sie in dem später gebildeten Baste, in welchem Faserzellen nicht mehr auftreten, reich an kautschukführenden Milchsaftröhren sind, so daß die Rinde beim Durchbrechen der Zweige sozusagen spinnt ...., indem die Kautschukmasse, welche das Licht doppelt bricht, zu feinen, elastischen, etwas klebrigen Fäden ausgezogen wird.“

Auf den oben zitierten Bericht Radlkofers in Bot. Gaz. weist Loesener[2]) hin mit den Worten:

„Darin zugleich angegeben, daß der Leptomteil der Leitbündel bei allen Arten der Gattung *Wimmeria* eine kautschukähnliche Substanz enthält.“

Weiter findet sich eine diesbezügliche Bemerkung bei Solereder[3]):

„Für den Weichbast der Zweige wie der Blattleitbündel aller *Wimmeria*-Arten gibt Radlkofer das Vorkommen von Zellen an, die mit einer elastischen, kautschukähnlichen Substanz erfüllt sind und an die ähnlichen Elemente bei bestimmten Arten der *Hippocrateaceen*-Gattung *Salacia* erinnern.“

Endlich ist noch ein Passus in der Arbeit Stenzels[4]) enthalten, wo derselbe von einer „kautschukähnlichen Beschaffenheit der fettähnlichen Körper“ spricht. Letzte Bemerkung bezieht sich aber offenbar nur auf das später zu betrachtende Kautschukvorkommen in gewöhnlichen Parenchymzellen des Blattfleisches, während die von Radlkofer erwähnten Kautschukröhren dem genannten Autor gänzlich entgangen sind.

Bezüglich des analogen Vorkommnisses bei den nahe verwandten *Hippocrateaceen* bezeichnet es Fritsch[5]) als „auffallend, daß weder bei Schenck (Anatomie der *Lianen*. 1893) in seiner Besprechung der *Hippocrateaceen*-Stämme, noch bei Loesener (Natürliche Pflanzenfamilien. Teil III, Abt. V), noch in der Arbeit von Stenzel (Anatomie der Laubblätter und Stämme der *Ce-*

---

[1]) Botanical Gazette. 1893, p. 199—200.

[2]) Nachträge zum II.-V. Teil von Engler-Prantls „Natürliche Pflanzenfamilien“. p. 222.

[3]) Solereder: „Systematische Anatomie der Dikotyledonen“. 1899. p. 243.

[4]) Stenzel: „Anatomie der Laubblätter und Stämme der *Celastraceae* u. *Hippocrateaceae*“, Breslau 1892 (?) p. 16.

[5]) Fritsch: „Untersuchungen über das Vorkommen von Kautschuk bei den *Hippocrateaceen*“. Cassel 1901. p. 6.

lastraceae und *Hippocrateaceae*) irgend eine Angabe über dieses Vorkommnis zu finden ist".

Die ersten Andeutungen darüber, daß sich Kautschuk auch bei den *Hippocrateaceen* findet, hat wiederum Radlkofer[1]) nach Beobachtungen von Solereder im Zusammenhang mit seinen Mitteilungen über die *Celastrineen* gegeben mit den Worten:

„In quibusdam .... a nonnullis inter *Celastrineas* adscitarum *Hippocrateacearum* stirpibus taliscumque materia obvia est, uti nuperrime Dr. Solereder observavit."

Diese Beobachtung teilt Solereder selbst in seiner systematischen Anatomie der Dikotyledonen p. 245 mit.

Fritsch fand nun bei 21 Arten der *Hippocrateaceen* kautschukführende Schlauchzellen, nämlich bei 13 *Salacia*-, 7 *Hippocrateacea*-Arten, ferner bei *Campylostemon Warneckeanum* Loes.

Der gleiche Reichtum an Kautschukschläuchen findet sich allerdings bei den *Celastrineen* nicht, da solche in den Blättern von nur 9 Arten und zwar den 8 untersuchten *Wimmeria*-Arten, ferner von *Mystroxylon eucleaeforme* beobachtet wurden. Es dürften aber sicher noch solche Arten existieren, die Kschl., wenn nicht im Blatte, so doch in der Achse aufzuweisen haben, wie ja auch von 9 der genannten *Hippocrateaceen*-Arten die Kautschukbehälter nur in der Achse konstatiert worden sind. Tatsächlich führt auch schon die neuere Literatur derartige Fälle an. So fand Col[2]) bei *Evonymus* Kschl. und zwar in Wurzel und Achse.

Der Verlauf der Kschl. in den *Celastrineen*-Blättern ist hauptsächlich an die Nerven gebunden und zwar an die Stelle des Phloemteils, wo sonst der Hartbast liegt. Es ist bemerkenswert, daß dieses mechanische Gewebe auch bei den Arten, die Kschl. in nur geringer Anzahl besitzen, vollständig verdrängt oder mindestens, wie bei *Mystroxylon eucleaeforme*, auf ein, höchstens zwei Fasern reduziert ist.

Ausschließlich in Begleitnng der Gfb. finden sich die Schläuche bei *Wimmeria confusa*, *persicifolia*, *pubescens*, *serrulata* und der später als besondere Art hervorzuhebenden *W. microphylla*. Daneben mitunter auch mitten im parenchymatischen Grundgewebe bei *Wimmeria cyclocarpa*, *Mystroxylon eucleaeforme*, reichlich bei *Wimmeria concolor* und *discolor*. Bei diesen letzteren Arten werden sie gleich häufig im Schwg. und Plg. angetroffen, sich richtungslos durch die Interzellularräume ihren Weg bahnend. Eine Verzweigung derselben konnte auf dem Querschnitte nicht wahrgenommen werden, wohl aber zuweilen auf dem Flächenschnitte. Hier sieht man die Schläuche die Nerven eine große Strecke begleiten, dann im Bogen von ihnen abschwenken und

[1]) Bot. Gaz., 1893, p. 200.

[2]) Col: „Sur l'existence de laticifères à contenu spécial dans les Fusains". (Comptes rendus. 3. Juni 1901.)

endlich zuweilen nach Verzweigung in der Tiefe verschwinden. Am reichlichsten treten die Schläuche, wie gesagt, bei *Wimmeria concolor* und *discolor* auf, am spärlichsten bei *W. confusa, cyclocarpa* und *serrulata.*

Die Wandungen dieser Schläuche sind äußerst dünn, ihr Lumen schmal, vergleichungsweise bedeutend schmäler wie das der Palz.

Daß die geschilderten Verhältnisse bei den *Hippocrateaceen* sich ähnlich verhalten, beweist folgender Auszug aus der Arbeit von Fritsch[1]):

„Die Milchröhren treten im Blatte nur in Verbindung mit Nerven auf, obschon bei der Mehrzahl der kautschukführenden Arten die Schläuche Abzweigungen in das Mesophyll hineinsenden. Diese Schläuche verzweigen sich abermals, hauptsächlich in der Blattebene, so daß man auf einem Querschnitte des Blattes nur selten eine solche Verzweigungsstelle zu sehen bekommt. An den Nerven finden sich die Schläuche entweder im Weichbast oder häufiger unterhalb des Hartbastes oder eingemengt zwischen den Hartbastfasern. Bei . . . . ersetzen sie fast den ganzen Hartbast, und es bleiben davon nur wenige (2—4) Sklerenchymfasern übrig . . . . . Die Zweige ziehen sich regellos zwischen den Mesophyllzellen hin . . . . Die Wandung der Schläuche ist dünn."

Was die physikalischen Eigenschaften des Inhalts derartiger Schläuche betrifft, so äußert sich darüber Radlkofer gelegentlich eines analogen Vorkommens bei *Parameria*[2]) folgendermaßen:

„Die Kautschukmasse, welche das Licht doppelt bricht, läßt sich zu feinen, elastischen, etwas klebrigen Fäden ausziehen. Beim Kochen mit Wasser oder in Öl geht die Eigenschaft, doppelt zu brechen, verloren. Im Zustande der Spannung mit Wasser gekocht, werden die Fäden uneben, wie mit Knötchen besetzt, und die dabei durchreißenden und sich zusammenziehenden erscheinen trübe, wie geronnenes Plasma. Ebenso, in Olivenöl gekocht, zerfallen die Fäden der Quere nach in Stücke von beträchtlich erhöhtem Durchmesser, werden schwach trüb und vakuolig und scheinen sich bei wiederholtem Kochen zu lösen. Teile der Zweige oder der Rinde (bei *Wimmeria*-Arten auch des Blattes, der Verf.), deren Zusammenhang man mit entsprechender Vorsicht bis auf die Kautschukfäden unterbrochen hat, lassen sich an diesen oft auf Zollweite auseinander ziehen, um, sich selbst überlassen, wieder zurückzuschnellen[3])."

Diese Verhältnisse kehren größtenteils bei dem Röhrenkautschuk der *Celastrineen* wieder. Das „Spinnen" zeigen alle Kschl. führenden *Celastrineen*-Blätter in mehr oder minder großem Maße, eben je nach dem Reichtume an Schläuchen. Nur bei

[1]) Fritsch, l. c. p. 14.
[2]) Sitz. Ber. d. math.-phys. Kl. d. k. bayr. Ak. d. Wissensch. Bd. XIV. Heft III. 1884. p. 515.
[3]) An anderer Stelle als „Spinnen" bezeichnet. cfr. p. 17.

Wimmeria confusa und *serrulata* ist kaum ein Spinnen zu beobachten, weil diese Arten arm an Kautschukröhren sind. Ferner muß bei den Blättern von *W. pubescens* das Spinnen ausbleiben, weil deren (übrigens zahlreiche) Milchsaftschläuche einen andern Inhalt bergen.

Eine Modifikation zeigt nur insofern der *Celastrineen*-Kautschuk, als dessen Doppelbrechbarkeit, welche beim Kochen mit Wasser zunächst verloren gegangen ist, nach wenigen Minuten zurückkehrt.

Bezüglich des sonstigen Verhaltens des Ktsch. kann ich ebenfalls nur die Angaben Radlkofers[1]), welche sich übrigens auf die in den Parenchymzellen vorkommenden Kautschukpartikelchen bei bestimmten *Sapotaceen* beziehen, bestätigen, die folgendermaßen lauten:

„Die Kautschukmassen färben sich in Jodlösung gelblich und verändern sich durch konz. Schwefelsäure nicht weiter. Javellesche Lauge, Kali und Alkohol lassen sie unberührt: in Äther verändern sie nur ihre Form, ohne sich zu lösen. Beim Erwärmen schmelzen sie, und stärkeres Erhitzen macht sie verschwinden. Mehr oder weniger löslich zeigen sie sich in Chloroform, in Schwefelkohlenstoff und namentlich in Benzol".

Dieses Verhalten zeigt auch der Röhreninhalt bei *Wimmeria*, bis auf den von *W. pubescens*. Die bei dieser Art in größerer Anzahl vorhandenen Schläuche enthalten in ungebleichten Schnitten einen in weißem oder gelblichem Lichte schimmernden Inhalt, der bei gekreuzten Nikols unsichtbar wird, also das Licht nicht doppelt bricht. Die Masse ist nicht homogen, sondern zeigt da und dort Risse. Besonders deutlich tritt der Schlauchinhalt nach Einwirkung von Jod hervor, womit er sich je nach Länge der Einwirkung gelb bis tiefbraun färbt. Ein weiterer Unterschied vom typischen Röhrenkautschuk besteht darin, daß der Schlauchinhalt durch Javellesche Lauge zerstört und deshalb in gebleichten Schnitten nicht mehr angetroffen wird. Es liegt demnach bei genannter Art eine von Kautschuk verschiedene, guttaperchaartige Substanz vor.

Zellinhaltskörperchen.

Bei den *Hippocrateaceen* findet sich Kautschuk nicht nur in Schläuchen, sondern auch in gewöhnlichen Parenchymzellen und zwar hier in Form von kleinen Körperchen, deren Kautschuknatur von Fritsch erwiesen wurde. Das gleiche Vorkommen zeigt häufig auch das Blattparenchym der *Celastrineen*. Stenzel weist nur ganz kurz darauf hin, indem er von „fettähnlichen Körpern mit kautschukähnlicher Beschaffenheit" spricht[2]), und Col teilt diese, bei *Evonymus* gemachte Beobachtung mit den Worten mit: „Les feuilles, dépourvues de lati-

[1]) Sitz. Ber. d. math.-phys. Kl. d. k. bayr. Ak. d. W. Bd. XIX. 1889. p. 268.

[2]) Stenzel, l. c. p. 16.

cifères, renferment cependant une gutta identique à celle des tiges ou racines“ [1]).

Derartigen Körperchen hat Radlkofer mehrfach Aufmerksamkeit geschenkt und ihnen große Bedeutung zugesprochen. Es handelt sich dabei einerseits um Kautschukkörperchen in den Blattzellen der *Sapotaceen* [2]), andererseits um Fettkörperchen, die in ihrer Erscheinungsweise mancherlei Ähnlichkeit mit den noch zu besprechenden Kautschukkörperchen zeigen. Radlkofer bemerkt über dieselben folgendes [3]):

„ ..... Eine ausgedehnte, vergleichende Untersuchung verdient .... ein .... bei verschiedenen Arten der Gattung *Cordia* beobachtetes .... interessantes Vorkommnis, nämlich das bald mehr, bald weniger reichliche Auftreten eines eigentümlichen Inhaltes in den Zellen des Blattfleisches, des Palisadengewebes sowohl, wie des Schwammgewebes, bei älteren Blättern, welcher sich bei näherer Untersuchung als ein festes, kristallinisches Fett erwies.“

„Dieser Inhalt stellt im getrockneten Blatte brockige oder, entsprechend der Gestalt der Palisadenzellen, mehr oder minder keulenförmige Massen dar, welche stark doppelt brechend sind, und welche diese Eigenschaft weder durch Einwirkung von Javellescher Lauge verlieren, noch durch nachheriges Auswaschen mit Wasser und Behandlung mit Jodlösung ..... In Alkohol löst sich derselbe nicht, außer beim Kochen, wohl aber in Äther. Beim Erhitzen bis zur Bräunung der Zellwände verschwindet derselbe. Beim Erwärmen in Wasser schmilzt er und erscheint nun in Form von Öltröpfchen. In Überosmiumsäure wird er grau bis schwarz“.

Um nun auf die Zellinhaltskörperchen bei den *Celastrineen* zurückzukommen, so ist von ihnen in physikalischer und chemischer Beziehung folgendes zu sagen:

Unter dem Mikroskope erscheinen sie als kleinere oder größere, rundliche, weiße oder gelbe Partikelchen, bisweilen auch nur als winzig kleine, glänzende, kristallinische Körner, endlich auch als krumöse Massen ohne bestimmte Form, häufig in der Richtung der Palz. gestreckt. Bei gekreuzten Nikols erweisen sie sich häufig als doppeltbrechend.

Bezüglich ihres weiteren Verhaltens verweise ich auf die p. 20 zitierten Reaktionen des *Sapotaceen*-Kautschuks, sowie auf jene in der Arbeit von Fritsch [4]) aufgeführten, die auch für den Nachweis der Kautschuknatur des größten Teiles der Zellinhaltskörperchen der *Celastrineen*-Blätter dienten. Doch unterlasse ich nicht, auf die Schwierigkeiten hinzuweisen, die einem einwandsfreien Identitätsnachweis des Kautschuks begegnen.

---

[1]) Col (handschriftliche Bemerkung am Schlusse seiner Herrn Prof. Dr. Radlkofer zur Verfügung gestellten Arbeit): „Sur l'existence de laticifères à contenu spécial dans les Fusains.“ (Comptes rendus. 3. Juni 1901.)

[2]) cfr. p. 20.

[3]) Sitz. Ber. d. math.-phys. Kl. d. k. b. Ak. Bd. XX. 1890. p. 124.

[4]) Fritsch, l. c. p. 18 u. f.

Gibt doch bis jetzt die chemische Wissenschaft noch keinen sicheren Anhaltspunkt für die Erkennung von Kautschuk, so daß selbst die neuere chemische Literatur[1]) den langsamen Verlauf, den die Entwicklung der Chemie des Kautschuks nimmt, als auffallend bezeichnet. Deshalb richtete auch Fritsch sein Augenmerk zunächst darauf, Reaktionen ausfindig zu machen, die Kautschuk von pflanzlichen Fetten mit Sicherheit zu unterscheiden gestatten, nachdem Braunfärbung durch Überosmiumsäure, bisher als eine spezifische Reaktion auf Fett angesehen, sich als unzuverlässig erwies. Schließlich gaben das Verhalten zu polarisiertem Lichte und die Lösungsverhältnisse den Ausschlag.

So wurden denn auch in Parenchymzellen der *Celastrineen*-Blätter reichliche, bei gekreuzten Nikols stark lichtbrechende Kautschukmassen nachgewiesen bei *Evonymus alata*, *Lophopetalum*, *Polycardia*, *Zinowiewia*, *Plenckia*, *Wimmeria*, *Elaeodendron australe* und *capense*, *Hartogia*, *Pleurostylia*, *Lauridia*, *Gyminda*, *Fraunhofera* und *Schaefferia*.

Dagegen fehlt jeglicher Zellinhalt in den gebleichten Blattquerschnitten von *Evonymus americana* und *europaea*, *Microtropis*, *Celastrus scandens*, *Maytenus communis*, *Gymnosporia rufa*, *Pterocelastrus*, *Kurrimia*, *Goupia* und *Siphonodon*.

Die übrigen, nicht genannten Gattungen bez. Arten enthalten häufig in ihren Msphz. nicht doppeltbrechende krumöse Massen oder scheibenförmige Körper, die sich in Alkohol z. T. lösen und teils als Fettkörper, teils als Protoplasmarückstände anzusprechen sind.

Von sonst vorkommenden Sekreten sei noch auf die bei *Mortonia* in eigentümlichen Sekretgängen abgelagerte feste Masse hingewiesen. In ungebleichten Schnitten sieht man zuweilen die ganz beträchtliche Breite dieser Gänge ausgefüllt mit einer gelben, scharfkantigen, zerklüfteten Substanz, die das Licht stark doppelt bricht und sich in Alkohol und Javellescher Lauge im Moment der Einwirkung löst. Jod bewirkt keine Farbenveränderung.

Schließlich ist noch das Vorkommen von

Gerbstoff

von Interesse, insofern derselbe häufig in besonderen Behältern abgeschieden ist. So zeichnen sich bei *Evonymus* entweder einzelne Zellen oder die Glieder einer ganzen Kette in den mittleren und unteren Partien des Blattquerschnittes durch besondere Größe vor den übrigen Grundgewebezellen aus. Solche durch Größe hervortretende Gerbstoffbehälter besitzt auch *Maytenus (communis)*, *Microtropis ramiflora*, *Pachystima*. Als weiteres Merkmal sind für die Gerbstoffzellen von *Wimmeria concolor* und *Zinowiewia* neben ihrer bedeutenderen Größe noch ihre dickeren Wandungen hervorzuheben. Bei *Cassine (scandens)* unterscheiden sich die Gerbstoffzellen z. T. durch Größe, kreis-

[1]) Jahrbuch der Naturwissenschaften. 1901—1902. p. 112.

runde Form, Stärke und Tüpfelung ihrer Wandungen von den übrigen Schwammparenchymz. Bei *Myginda* sind die Gerbstoff führenden Palz. entweder durch ovale Form — bei den Arten mit kleingliedrigen Palz. — oder — bei den übrigen Arten — durch auffällige Breite kenntlich.

Häufig dienen ausschließlich gewisse Schichten von Msphz., welche allerdings nicht weiter differenziert sind, als Gerbstoffbehälter, besonders die Palz. Bisweilen enthält auch das Hyp. (abgesehen vom Grundgewebe) Gerbstoff, so bei *Elaeodendron australe, Cassine*, *Mystroxylon confertiflorum*, oder auch die Ep. besonders in der Umgebung der Sp.-Öff., so bei *Evonymus alata*, *Mystroxylon Holstii*, zumeist endlich auch das Holz- und Bastparenchym, letzteres in besonders weitlumigen Elementen.

Während bei mehreren Gattungen Gerbstoff gänzlich fehlt, tritt er bei anderen reichlich auf, so besonders bei *Gymnosporia, Scytophyllum, Pterocelastrus stenopterus, Polycardia, Zinowiewia, Tripterygium, Cassine, Mystroxylon, Hartogia* und *Pleurostylia*.

Spezieller Teil.

Was die Frage nach einer anatomischen Charakteristik der ganzen Familie betrifft, so will ich zunächst die bezügliche Literatur anführen.

Loesener schreibt im Jahre 1892 [1]) (unter Hinweis auf Solereder: „Systematischer Wert der Holzstruktur bei den Dikotyledonen". 1885. p. 99, 100):

„Es gibt weder im Bau des Stammes, noch in dem des Blattes ein für die ganze Familie charakteristisches Merkmal. Ebensowenig Übereinstimmung zeigen in dieser Beziehung die einzelnen Arten der größeren Gattungen unter sich."

Solereder [2]) stützt sich in der „Systematischen Anatomie der Dikotyledonen" sowohl auf das im Anschluß an die obigen Bemerkungen wiedergegebene Referat über Stenzels Untersuchungen als auch auf die eigene anatomische Prüfung von *Elaeodendron glaucum* Pers., *Celastrus articulatus* Thunb. und *Evonymus theaefolius* Wall. Seine Angaben lauten:

„Für die untersuchten Arten ist oberflächliche Korkentstehung, Hoftüpfelung der prosenchymatischen Grundmasse des Holzes, die Tendenz zur Bildung von leiterförmigen Gefäßdurchbrechungen, der Mangel eines einheitlichen Spaltöffnungstypus und das Fehlen von Außendrüsen hervorzuheben. Der oxalsaure Kalk findet sich in Form von Einzelkristallen und Drusen.

---

[1]) Engler-Prantl: „Natürliche Pflanzenfamilien". Teil III, Abt. V. 1896 (Bearbeitung der *Celastrineen* von Loesener, gedruckt August 1892), pag. 189.

[2]) Solereder: „Systematische Anatomie der Dikotyledonen". 1899. pag. 241.

Bei der Gattung *Wimmeria* ist in den Zellen des Bastes das Vorkommen einer kautschukähnlichen Substanz beobachtet. Bei *Kokoona* Harzzellen[1]) (?) im Blatte."

Was die Blattstruktur speziell anlangt, heißt es weiter: „Bei den (oben erwähnten 3) Arten besitzen die Spaltöffnungen keine besonderen Nebenzellen. Einzelkristalle werden von Loesener in den Blattepidermiszellen von *Cassine*, Sektion *Euelaeodendron* Loes.[2]) angegeben. Bei *El. glaucum* fand ich kleinere, isolierte oder in Gruppen beisammenstehende Epidermiszellen mit je 1 Druse, seltener mit 1 Einzelkristall erfüllt. Verschleimung der Blattepidermis ist nach Loesener bei *Perrottetia* beobachtet und auch bei *Goupia glabra* Aubl. vorhanden, 1—2schichtiges Hypoderm bei *Rhacoma* (id est *Myginda*) und einigen Arten von *Cassine*, weiter auch bei *Evonymus theaefolius*. Das Mesophyll enthält bei *Maytenus* und *Lophopetalum* nur Einzelkristalle, bei *Evonymus*, *Putterlickia*, *Schrebera* (id est *Schaefferia*), *Cassine Sectio Eucassine* Loes. (id est *Cassine*) Drusen, während bei anderen Gattungen sich keine Konstanz in dieser Richtung findet. Behaarung tritt bei den *Celastrineen* selten auf. Drüsenhaare sind nicht beobachtet worden (dafür sezernieren bisweilen die Blattzähne. Reinke in Pringsheim Jahrb. Bd. X., 1876 p. 142 gibt für *Catha cassinoides* Kolleteren an den Blattzähnen an, welche aus einigen axilen Zellreihen und einer Außenseite bestehen; die Zellen der letzteren sind im oberen Teil der Kolleteren keilförmig und der Sitz der Sekretion. Auf den Blattnerven von *Celastrus articulatus* fand ich einfache, einzellige Haare in Form langer, fingerförmig gestalteter Papillen, bei *Fraunhofera multiflora* Mart. längere einfache, einzellige oder durch dünne Scheidewände einzellreihige Haare."

Meine eigenen Beobachtungen mögen die vorerwähnten Angaben bestätigen, bez. ergänzen. Die Spaltöffnungen finden sich meist nur auf der Blattunterseite und besitzen nicht gerade häufig deutlich ausgeprägte Nebenzellen. Behaarung ist wenig verbreitet und nie sehr reichlich. Sekrethaare oder Außendrüschen sind überhaupt nicht beobachtet. Hypoderm tritt ebenfalls nur bei wenigen Gattungen bez. Arten auf. Der Blattbau ist meist deutlich bifazial, ein ausgeprägt zentrischer kommt nach meinen Beobachtungen nicht vor. Die Nerven besitzen mit wenigen Ausnahmen sklerenchymatisches, öfters auch kollenchymatisches Begleitgewebe. Sie sind teils eingebettet, teils durchgehend. Spikularfasern sind nicht ausgebildet, dagegen zweigen die Skz. der Nerven bisweilen in das Blattparenchym

[1]) Diesbezüglich sagt Loesener (l. c. p. 192): „Die auf der Blattunterseite von *Kokoona zeylanica* Thwaites sich findenden schwarzen Punkte rühren (nach einer mündlichen Mitteilung Gilgs) von großen, in der Epidermislage und im Mesophyll ausgebildeten Harzdrüsen her."

[2]) In den Nachträgen zu Bd. II—V von Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, von Loesener wieder, wie früher, als eigene Gattung *Elaeodendron* aufgestellt.

ab. Kr. sind im Blattinnern stets, bisweilen auch in der Ep. vorhanden, teils als Einzelkristalle teils als Drusen, oder auch beide Formen nebeneinander. Gerbstoff findet sich bisweilen in besonderen Behältern, wie auch Kautschuk bei einigen Arten in eigentümlichen Schläuchen. Häufiger ist das Vorkommen von Kautschukkörperchen in gewöhnlichen Mesophyllzellen.

Die Charakteristik der einzelnen Gattungen und Arten gestaltet sich folgendermaßen:

Evonymus L.

Bld. 0,16—0,3 mm. Epz. ziemlich groß, etwa 0,05 mm, unregelmäßig polyg. mit geraden oder schwach gebogenen, auch gebuchteten Seitenrändern; dieselben meist getüpfelt. Außenw. meist stark verdickt und nach außen gebogen. Sp.-Öff. bisweilen in geringer Zahl auch obers., ganz wenig hervorstehend; Nebenz. selten; deutlich zackenartiger Kut.-Kamm. Haare selten. Hyp. bei den untersuchten Arten nicht vorhanden (über *Ev. theaefolius* s. p. 24). Gfb. eingebettet oder durchgehend; meist deutliche Parenchymscheide. Skf. spärlich oder ganz fehlend. Koll. teils reichlich ausgebildet, teils nicht vorhanden. Kr. nur als Drusen. Dieselben meist groß, oft in besonderen kreisrunden Zellen des Mesophyllg., selten auch in d. u. Epz. Inhaltskörperchen bisweilen vorhanden. Gerbst. oft in eigenen Behältern.

Ev. alata Thb. Bürger No. 115. Japan.

Bld. 0,3 mm; o. Epz. auf der Flächenans. unregelmäßig polyg., 4—6seitig, mit meist geraden oder nur schwach gebogenen, ungetüpfelten Seitenr.; meist nach einer Dimension bedeudent gestreckt, etwa 0,053 mm lg. 0,027 mm bt.; Außenw. stark verdickt, bauchig gewölbt; Seitenw. bedeutend schwächer, noch mehr die Innenw.; Z. 0,02 mm hch., meist doppelt so breit; Lumen oval. U. Epz. kleiner, Seitenr. selten gerade, mehr oder weniger buchtig; Außenw. schwächer w. o. Beiders. Kut. rauh. Sp.-Öff. obers. selten, unters. etwa 20 auf 1 qmm ganz wenig hervorstehend, oval; deutlich zackenförmige Kutl. Parallele Nebenz. selten; die Nachbarz. greifen unter die Schlz. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Mphz. verhältnismäßig starkwandig. Palg. 2 schichtig, locker, daher schmale Interzellularräume oft bis an die Ep. reichend; Seitenw. gerade; bisweilen Querteilung. Schwg. 3—4schichtig, aus kleinen ovalen Z. bestehend. An der Grenze beider Gewebsteile liegt eine Schicht großer runder oder ovaler Gerbstoffbehälter (etwa 0,067 mm bt. und 0,05 mm hch). Ventral des Gfb. ein Bündel englumiger Skf., dorsal nur einige wenige, vereinzelte Fasern. Deutliche Parenchymsch. Nerven 2. Ord. vermittelst Kollg. durchgehend, jene 3. Ord. bedeutend kleiner und eingebettet. Kr. nur in Form von Drusen in allen Teilen des Mphg., vornehmlich aber an den Nerven, auch im Baste. Im ersteren Falle gut mittelgroß (0,02 mm). Körperchen rundlich, groß (0,02 mm), stark doppelt brechend

häufig im Mphg., nicht jedoch in gerbstoffhaltigen Palz. Gerbst. reichlich in den die Sp.-Öff. umgebenden Epz., vielen Palz. und den oben erwähnten, besonderen Behältern.

Ev. alata Koch. Koehne No. 364. Hort. Bot. Berol.

wie vor, nur Seitenw. der Epz. deutlich getüpfelt, Skf. ober- und unterhalb des Gfb. sehr spärlich, Körperchen fehlen, dagegen viel Stärke in den Begleitzellen der Gerbstoffbehälter sowie in vielen Zellen der u. Ep.

Ev. americana L. Richard No. 66. Carolina.

Bld. 0,16 mm. Epz. auf der Fläche meist nach einer Dimension gestreckt, unterschiedlich groß z. B. 0,05 mm lg., 0,028 mm bt. u. 0,086 mm lg., 0,069 mm bt. Bisweilen durch feine Querwand geteilt. Seitenr. gebogen oder leicht unduliert. Querschn.: Z. 0,027 mm hch., also breiter wie hoch, Außenw. stark auswärts gebogen, nicht besonders kräftig, nur wenig schwächer die Seiten- und Innenw.; erstere getüpfelt. Lumen oval. Sp.-Öff. nur unters., etwas hervortretend. Haare in Form von kurzen, stumpf endigenden, dickwandigen Papillen nur an den Mittelrippen der Blattunters. Hyp. nicht vorhanden. Mphz. starkwandig; Palg. 1sch.; Z. kurz und verhältnismäßig breit (0,027 mm hch. und 0,013—0,02 mm bt.); Wandungen gefaltet; öfters Querteilung. Schwg. 5 bis 6sch., aus niederen und sehr in die Quere gestreckten Zellen zusammengesetzt. Weite Interzellularen. Vereinzelte Gerbstoffzellen, durch Größe ausgezeichnet. Nerven obers. eingebettet, unters. vermittelst schwach verdickter Kollz. durchgehend. Sk. nicht vorhanden. Kr. als Drusen im Schwg., bisweilen auch in d. u. Ep., nicht im Palg. und im Baste. Ziemlich groß (0,027 bis 0,033 mm). Krz. des Blattinnern kreisrund, durch Größe ausgezeichnet. Körperchen nicht vorhanden. Gerbst. in vielen Palz. und besonderen Behältern im Schwg.

Ev. europaea L. Hausmann No. 596. Bozen.

Bld. 0,186 mm. Epz. polyg., gestreckt, Größe wie bei *Ev. alata*; Seitenr. gerade; Außenw. kräftig, nach außen gebogen, Innenw. keilförmig; Seitenw. getüpfelt. Z. der u. Ep. bedeutend niedriger (0,013 mm) wie o. Sp.-Öff. etwa 45 auf 1 qmm, nur unters. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Palg. 2—3 sch. Wandungen der Zellen gefältelt. Schwg. locker gebaut, 5sch.; kleine rundliche Z. Rippen ober- und unters. ganz wenig hervorstehend. Nerven vermittelst Kollg. beiderseits durchgehend. Sk. fehlt. Kr. nur Drusen, spärlich, aber in allen Teilen des Blattinnern, auch im Baste angetroffen. Größe derselben und Krz. wie bei *Ev. americana*. Körperchen und Gerbst. nicht vorhanden.

Lophopetalum Wight.

Blätter ziemlich dünn (0,17—0,29 mm). Epz. polyg.; Seitenr. gerade, sehr kräftig. Außenw., vom Quersch. betrachtet, meist

zweischichtig, auf der Blattunters. meist stark vorgewölbt. Die beiders. Ep. führt zahlreiche Krz. (mit Ausnahme von *L. Wallichii*). Sp.-Öff. nur unters., meist von 3—6 Nebenz. umgeben, deren Radial-Wandungen sehr dünn sind. Bisweilen auch an den Flanken parallele und an den Enden quere Nebenz. Schlz. auf dem Querschn. von den Nebenz. rings umschlossen. (Höhe der Schlz. 0,007, der Nebenz. 0,019). Deutliche innere und äußere hörnchenartige Kutl. Haare fehlen. Hyp. nur oberhalb der größeren Nerven angedeutet. Sksch. rings geschlossen oder an den Flanken offen. Nerven durchgehend, Seitennerven 2. Ordn. jedoch eingebettet. Kr. in Ep. und Mphg. in Form von Einzelkr. resp. Zwillingen. Doppelt brechende Zellinhaltskörperchen gewöhnlich vorhanden.[1])

L. fimbriatum Wight.
Wall. Cat. No. 4300. Mons Sillet.

Bld. 0,17 mm. Epz. knapp mittelgroß (0,026 lg., 0,01 bt.) polyg. mit geraden, auf der Unters. bisweilen schwach gebogenen Seitenr.; dieselben sehr kräftig; die Ecken zeigen obers. eine knötchenartige Verdickung, auf der Unters. nicht bemerkbar. Häufig beiders. Krz. Außenw. stark, meist gerade, bisweilen gebogen; Seitenw. keilförmig, mit der Spitze nach innen, in der u. Ep. schwach getüpfelt, Innenw. stark. Höhe der Z. 0,019 mm, Lumen quadratisch oder querrechteckig. Spaltöff. unters., etwa 45 auf 1 qmm. Nebenz. 3 oder 4 auch 6; ihre die Schließzellen berührenden Radial-Wandungen sind im Gegensatz zu ihren Außenwandungen dünn. Haare nicht vorhanden. Hyp. beiderseits über den größeren Nerven angedeutet. Palg. 2 bis 3sch.; Wandungen der Z. gefaltet; bisweilen Querwand. Schwg. 6sch., locker; Z. klein, annähernd quadratisch, mit unregelmäßig gefalteten Wandungen; Z. der untersten Schicht meist höher wie breit. Rippen beiderseits schwach vorgebogen. Gfb.-System aus mehreren Strängen bestehend, sieht wie konzentrisch gebaut aus, mit dem Holzteil im Zentrum. Nerv. verm. kollenchymat. Gew. durchgehend, diejenigen 3. Ordn. jedoch eingebettet. Einfache Sksch. rings geschlossen, bei den kleineren Nerven seitlich offen. Die Fasern haben schmales Lumen. Kr. als Einzelkr. in der beiders. Ep., im Mphg. und zuweilen im Baste, die Kr. in der ob. Ep. sind kleiner und auch weniger zahlreich wie in der u. Ep., wo sie eine durchschnittliche Länge von 0,015 mm besitzen und oft reihenweise in den Z. zwischen den Spaltöff. gelagert sind. Die Krz. sind hier entsprechend der Zahl der Kr.

---

[1]) Da Stenzel nur *L. Wightianum* zur Verfügung stand, ist seine Gattungscharakteristik in einigen Punkten richtig zu stellen. So sind die Außenwände der Epz. nicht immer eben, wie die stark bogenförmige Ausbildung derselben an der Blattunters. von *L. Wallichii* und *Wightianum* zeigt. Ferner konnte ich auch Tüpfelung der Seitenw. der Epz., sogar bei *L. Wightianum*, nachweisen. Das Palg. ist nur 2—3 sch. Endlich sind Krz. in der Ep. nicht für alle Arten charakteristisch; denn sie fehlen bei *L. Wallichii*.

durch feine Querwände in Kammern abgeteilt. Im Mphg. finden sich die Kr. hauptsächlich an den Nerven, spärlich im Palg. In letzterem Falle sind sie ziemlich langgestreckt. Körperchen fehlen. Gerbst. in vielen Z. des Ass.-G. und des Weichbastes.

L. Wallichii Kurz.

Kurz No. 166. Birma.

Bld. 0,29 mm. Epz. der u. Ep. etwa gleich hoch wie die der oberen, weil Außenwände sehr stark, fast papillenartig gebogen. Seitenw. der o. und u. Ep. schwach getüpfelt. Beiders. Außenw. deutliche Doppelschichtung zeigend. Krz. fehlen. Kut. gewöhnlich im Umkreis der Spaltöff. punktiert oder mit kleinen runden Flecken gezeichnet, sonst rauh. Palg. 3sch., aus kurzen und verhältnismäßig breiten Z. bestehend; Wandungen gefaltet. Schwg. 8sch. Rippen nur unters. etwas vorspringend, Nerven durchgehend, die kleineren eingebettet. Gefäßbündelsystem ebenfalls zentrisch aussehend. Im Holzteil fallen Tracheen vom Durchmesser 0,03 mm auf. Sksch. nur zu beiden Seiten der Nerven eine kleine Öffnung bietend. Parenchymscheide besteht aus weitlumigen Zellen, z. T. mit getüpfelten Wandungen. Einzelkr. im Ass.-Gew. selten, dagegen reichlich im Weichbaste, nicht in der Ep. Rundliche, stark doppeltbrechende Körperchen sowie Gerbstoff reichlich in den meisten Zellen des Ass.-Gew. — Im übrigen wie bei *L. fimbriatum*.

L. Wightianum Arn.

Coll. Mez. ed. Hohenack. No. 324. Mangalor (Ind. or.)

Bld. 0,29 mm. Ep. wie bei *L. Wallichii*, aber Kristalle bergend. Kut. der u. Ep. wie mit winzig kleinen Warzen besät oder mit Strichelchen gezeichnet, besonders bemerkbar über den Seitenrändern der Epz. und den Rändern des Kutikularkammes. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Palg. 6sch., aus kurzen, eng zusammenschließenden, geradwandigen Zellen bestehend. Schwg. sehr locker gebaut. Rippen unters. schwach vorgewölbt. Nerv. oberseits mittelst einiger weniger, schwach kollenchymatisch ausgebildeter Zellen durchgehend, unterhalb sind Kollz. reichlicher vorhanden Die Sksch. beiderseits offen. Einzelkr. in Ep.- und Mesophyllz. ziemlich spärlich, dagegen reichlich im Weichbast. Körperchen stark doppelt brechend sowie Gerbst. reichlich im Assg. Sonst wie bei *L. fimbriatum*.

Glyptopetalum Thwait.

Diagnose nach Stenzel:

Epz. sehr flach, Außenw. der Epz. beiderseits gebogen; Seitenw. der Epz. beiderseits gerade, getüpfelt. Palg. 1—2sch.; im Blatt nur Drusen. Spikularf. nicht vorhanden. Gfb. im Hauptnerv geschlossen, von zahlreichen Skf. ringförmig umgeben.

Microtropis Wall.

Blätter von mittlerer Dicke (0,28—0,47 mm). Epz. von der Fläche gesehen ziemlich groß (etwa 0,05 mm), Seitenr. mehr oder minder tief gebuchtet (nur bei *M. densiflora* gerade). Auf dem Querschn. breiter wie hoch, trotzdem die Zellen inkl. der äußerst starken Außenw. (mit z. B. 0,019 mm bei *M. ramiflora*) eine ganz beträchtliche Höhe erreichen (z. B. 0,05 mm bei *M. ramiflora*). Die Außenw. gewöhnlich 2sch., Seiten- und Innenw. mit großen, runden Tüpfeln versehen. Die u. Ep. enthält (mit Ausnahme von *M. ramiflora*) hier und da unregelmäßig ausgebildete Drusen, noch seltener Einzelkrist. Sp.-Öff. nur unterseits, Nebenz. selten. Haare, Hyp. und Kollg. fehlen. Mphz. meist starkwandig. Palg. kurz und breit, Wandungen gefaltet, 1—2 Schichten. Schwammg. locker gebaut, auf dem Flächenschn. zwischen den Zellen gleichmäßig rundliche Interzellularen zeigend. Nerven eingebettet, fast kreisrund, mit offener oder geschlossener Sk.- und Parenchymscheide. Freiliegende Skz. bisweilen reichlich vorhanden. Dieselben sind knorrig, selten gerade, unverzweigt oder höchstens mit ganz kurzem Seitenast versehen. Kr. in Form unregelmäßig ausgebildeter Drusen, häufig einfache Verwachsung von zwei oder mehr Einzelkr., seltener Einzelkr., auch solche mit Spalten durch das Innere sowie Kristallsand im Assg. (nicht im Weichbast) sowie in der u. Ep. Körperchen nicht vorhanden. Gerbst. bisweilen fehlend, bisweilen in besonderen Behältern.

M. bivalvis Wall.

Wall. Cat. No. 4340. Penang.

Bld. 0,28 mm. Epz. ziemlich groß (etwa 0,053 : 0,03 mm), Seitenr. stark, buchtig; Außen- und Innenw. gleich, sehr stark; erstere obers. gerade, unters. stark vorgewölbt; doppelschichtig; Seiten- und Innenw. stark getüpfelt; Lumen sehr eingeengt, mehr als doppelt so breit wie hoch. In der u. Ep. bisweilen Kr. (s. u.). Kut. der Oberseite gerad- oder schlangenlinig gezeichnet. Sp.-Öff. nur unters., ohne Nebenz. Schließz. fast so hoch wie die Nachbarz. (0,013 mm) und wenig verdickt, daher Lumen weit. Mphz. starkw.; Pal. aus 1 Sch. kurzer und breiter Zellen mit gefalteten Wandungen bestehend. Schwg. 10sch., locker gebaut; Z. oval oder querrechteckig. Mitunter große Gerbstoffz. (0,08 bt., 0,02 hch.) Rippen nicht hervortretend. Nerven eingebettet, jene 2. und 3. Ordn. von geschlossenem Ring von Skf. umgeben. Isolierte Skz. nicht vorhanden. Doch finden sich unter den Skf. bisweilen außerordentlich dickwandige, durch hellen Glanz auffallende Elemente, in einem Falle abseits vom Nerv sogar eine quer getroffene Faser, was als Vorstufe für die Abzweigung in das Assg. betrachtet werden kann. Kr. spärlich in Form ziemlich großer Drusen (0,023 mm Durchmesser) in den oberen Partien des Schwg. (nicht im Palg. und Weichbast); selten Einzelkr. (zuweilen mehrere miteinander ver-

wachsen) in Zellen der u. Ep. Mitunter kommt auch Krs. vor. Körperchen und Gerbst. nicht vorhanden.

M. densiflora Wight.
Hb. Wight. No. 470. Penins. Ind. or.

Bld. 0,47 mm. Epz. wie vor., nur Seitenr. sehr stark; Buchtung der Seitenr. unters. tiefer wie obers., nur in Nähe der Sp.-Öff. weniger, hier auch die Zellen kleiner. Außenwand sehr stark (0,016 mm), beiders. gerade, Seitenw. keilförmig, Innenw. halb so stark wie Außenw. Kut. um den Sp.-Öff.-App. leicht gezeichnet. Sp.-Öff. etwa 40 auf 1 qmm; fast kreisrund. Schließz. auf Querschn. fast doppelt so hoch wie breit: stark verdickt, daher Lumen schmal. Mphz. starkwandig. Palg. 2 bis 3sch.; Z. lang und schmal (0,053 : 0,013), bisweilen Querteilung. Schwg. bestehend aus 12—14 Schichten rundlicher, locker gebauter Z. Rippen nur unterseits in flachem Bogen vorspringend; Nerv. eingebettet. Seitlich offener Skr. Lumen der Fasern schmal oder weiter, dann rundlich. Bisweilen kurze Skz. isoliert im Parenchymg. Kr. reichlich im Assg. (nicht im Baste), seltener in der u. Ep., in Form undeutlich ausgebildeter Drusen, auch von Krs. Gerbst. in einigen Pal.- und Schwg.-Schichten, sowie im Bast.

M. discolor Wall.
Wall. Cat. 4337 B. Sillet.

Bld. und Ep. wie bei *M. bivalvis*, nur Außenw. der Epz. beiders. gerade, Innenw. bedeutend schwächer, daher Lumen weiter. Kr. in der u. Ep. häufig. Kut. nicht gestreift. Sp.-Öff. etwa 30 auf 1 qmm. Lumen der Schließz. schmal. Mphg. starkw., locker gebaut. Palg. 1sch., Wandung der Z. gefaltet, bisweilen Querteilung, Ep. über den Nerven flach. Nerven eingebettet. Seitl. offene Sksch. von schmallumigen Fasern. Kurze Skz. mitten im Gewebe, längs oder quer getroffen, selten. Kr. in Form undeutlicher Drusen (0,023 mm Durchm.) in allen Teilen des Assg., aber nicht häufig (fehlend im Baste). Desto häufiger Einzelkr., auch solche mit Spalten durch das Zentrum, in der u. Ep. singulär in einer Z. oder zu mehreren, dann durch feine Zwischenw. voneinander getrennt; die Krz. oft in größeren Gruppen oder Reihen angeordnet. Körperchen und Gerbst. nicht vorhanden.

M. discolor Wall.
sub: *M. garcinifolia* Wall.
Kurz No. 175. Birma.

Wie vor., nur Kut. der Obers. fein liniiert; Skz. im Assg. nicht bemerkt; Kr. weniger häufig im Blattfleisch und in der u. Ep. Das ganze Mphll. angefüllt mit Stärkekörnern.

M. latifolia Wight.

Hb. Wight No. 447. Penius. Ind. or.

Bld. 0,4 mm. Ep. wie bei *M. bivalvis*; nur Z. der u. Ep. auf Flächensch. schwach unduliert; Lumen auf Querschnitt rechteckig 0,009 mm hch.; Außenw. nicht doppelschichtig, beiderseits gerade. Unterseitige Kut. fein gestreift, um die Sp.-Öff. herum kreisförmig. Sp.-Öff. etwa 35 auf 1 qmm; fast rund (0,022: 0,019 mm). Mphg. dünnwandig. Palg. aus 1 Sch. kurz- aber breitgliedrigen Zellen bestehend; Wand der Z. gefaltet; zuweilen Querteilung. Schwg. locker gebaut, undeutlich geschichtet; Z. rundlich oder querrechteckig. Rippe nicht vorspringend; Nerv. eingebettet. Skr. beiderseits offen. Skz. reichlich, nach allen Richtungen im Mphll. verlaufend, beiderseits die Ep. berührend, senkrecht und parallel zu ihr, aber nicht von einer Ep. zur andern reichend; die längs getroffenen, im Assg. freiliegenden Skz. sind teils Uförmig gebogen oder bilden einen scharfen Winkel, Verzweigung spärlich; mittlerer Querdurchmesser 0,026 mm. Kr. in Form undeutlicher Drusen im Mphll. selten, in Form von Einzelkr. oder Krs. in vielen Z. der u. Ep. In letzterem Falle öfters, wenn zu mehreren, von feinen Zellulosewänden eingekammert. Gerbst. nur im Baste.

M. occidendalis Loes.

Smith No. 6470. Costa Rica.

Bld. 0,3 mm. Ep. wie bei *M. bivalvis*, jedoch Außenw. nur halb so stark, nicht doppeltschichtig, beiderseits gerade; Lumen der Epz. auf Quersch. oval oder rechteckig. Kr. nicht vorhanden, keine Kutikularzeichnung. Sp.-Öff. etwa 20 auf 1 qmm. Palg. 1 sch., Zellw. gefaltet; öfters Querteilung. Schwg. 10sch. Zellen oval. Rippen nicht vorgewölbt. Nerv. eingebettet. Schmaler Skr., an mehreren Stellen geöffnet. Fasern platt gedrückt, nicht sehr dickwandig. Parenchymsch. aus großen, z. T. getüpfelten Zellen bestehend. Freie Skz. im Assg. nicht vorhanden. Kr. nicht sehr häufig, in Form unregelmäßiger Drusen; sie fehlen in der Ep. und im Bast. Bisweilen füllt Krs. ganze Palz. Körperchen und Gerbst. nicht vorhanden.

M. ovalifolia Wight.

Hb. Wight No. 448. Penins. Ind. or.

Bld. 0,18 mm. Ep. wie bei *M. bivalvis,* nur Außenw. beiders. gerade, Lumen weiter, weil Zellen etwas höher (0,03 mm), Seitenw. der u. Ep. gebogen oder schief, Innenw. schwach. Kut. im Umkreis der Sp.-Öff. gestreift. Sp.-Öff. etwa 45 auf 1 qmm, fast kreisrund. Mphg. dünnwandig. Palg. 2sch.; Wandungen der Z. gefaltet, in der obersten Schicht bisweilen Querteilung. Schwg. locker, 10sch.; Z. oval oder querrechteckig. Rippen unters. schwach vorgebogen; Nerv. eingebettet; ober- und unterhalb desselben kleine Gruppe dickwandiger, schmallumiger Skf. Bisweilen eine Skz. isoliert im Assg. Kr. spärlich in Form von

Drusen im Mphll. (nicht im Baste), ziemlich spärlich auch in der u. Ep. als Einzelkr., teils einzeln, teils bis zu vier in einer Zelle lagernd, durch feine Zwischenw. voneinander getrennt. Gerbst. hauptsächlich im Palg. und im Baste.

M. ramiflora Wight.

Hb. Wight No. 449. Penins. Ind. or.

Bld. 0,4 mm. Epz. auf der Fläche etwa 0,04 mm lg., 0,03 mm bt., polyg., mit geraden, dicken, stark getüpfelten Seitenr.; auf Quersch. obers. 0,05 mm hoch, unters. die Hälfte. Außenw. sehr stark (0,019 mm), beiders. gerade, doppelschichtig; Seitenw. keilförmig, Innenw. viel schwächer wie Außenw. In der u. Ep. keine Kr. Kut. nicht gestreift. Sp.-Öff. fast kreisrund (0,02 : 0,019). Die Schließz. liegen in der Höhe der starken Außenw. der Epz. Mphg. starkw. Palg. 1—2sch. Seitenw. der Z. teils gerade, teils gefältelt; keine Querteilung. Schwg. 14 bis 15sch., locker gebaut, aus ziemlich großen, rundlichen, ovalen oder rechteckigen Z. bestehend. Vereinzelte ovale Z. führen Gerbst. Rippen nicht hervortretend; Nerv. eingebettet: ober- u. unters. derselben lockere Gruppen von Skf. Bisweilen kurzer Seitenast einer Skz. der o. Ep. zustrebend, dieselbe manchmal erreichend. Lumen derselben sehr unterschiedlich. Kr. als Drusen oder Krs. nicht sehr häufig im Assg. Sie kommen nicht innerhalb der obersten Pal.-Schicht, im Baste und der Ep. vor. Gerbst. im Palg., in isolierten ovalen Zellen des Schwg. und im Weichbast.

Denhamia Meißn.

Diagnosen nach Stenzel:

Epz. breiter als hoch; Außenw. stark, beiders. eben; Seitenw. beiders. gerade; Hyp. 1sch., Z. größer als die Epz. Blattbau bifazial; Sp.-Öff. nur unters.; Nebenz. mehrfach geteilt; Palg. 2—3sch.; Gfb. im Hauptnerv und Stiel fast geschlossen, in beiden von einer starken Scheide englumiger Skf. ringförmig umgeben; in den Epz. u. Mesophyll nur Einzelkr.

Celastrus L.

Diagnosen nach Stenzel:

Epz. breiter als hoch; Blattbau bifazial; Sp.-Öff. nur auf der Blattunterseite; Spikularf. nicht vorhanden; im Blatt und Blattstiel teils nur Drusen, teils nur Einzelkr., teils Drusen und Einzelkr.; Skf. im Stiel meist nur in geringer Menge oder garnicht vorhanden.

Zur Kontrolle untersuchte ich:

Celastrus scandens L.

A. Gray, New York.

Bld. 0,11 mm. Epz. auf der Flächenansicht nach einer Dimension gestreckt, etwa 0,033 mm lg., mit schwachen, undu-

lierten Seitenr. Z. nur 0,01 mm hoch, dagegen meist mehr als doppelt so breit. Außenw. ziemlich stark, gewölbt, Seiten- und Innenw. schwach. Kut. nicht gestreift. Sp.-Öff. etwa 40 auf 1 qmm., oval, mittelgroß (0,026 : 0,021 mm). An den Flanken meist je eine parallele Nebenz., diese meist nochmal geteilt. Die Nebenz. greifen, vom Querschn. gesehen, unter die Schließz.; deutliche hörnchenartige Kutikularleiste. Haare und Hyp. fehlen. Palg. 1sch.; Z. kurz und breit (0,015 : 0,009 mm) mit gefältelten Wandungen. Schwg. teilweise locker gebaut; Z. niedrig, querrechteckig. Rippe obers. ganz wenig, unters. in kräftigem Bogen (gleich der Blattdicke) vorspringend. Seitennerv vermittelst reichlicher, weitlumiger, runder Kollz. durchgehend, die Venen sehr klein und eingebettet. Skf. nicht vorhanden, undeutliche Parenchymsch. Im Holzteil auffallend weite Tracheiden vom Querschnitt 0,016 mm. Kr. nur Drusen, regelmäßig ausgebildet, groß (0,023—0,027 mm), spärlich in den an die Pal. anschließenden Zellen. Kleine Drusen im Weichbast. Körperchen und Gerbstoff fehlen.

Maytenus Feuill.

Diagnosen nach Stenzel:

Epz. teils höher als breit, teils breiter als hoch; Außenw. beiders. eben; Seitenw. beiders. gerade; Blattbau meist bifazial; Spikularf. nicht häufig; Gfb. meist geschlossen oder fast geschlossen; Skf. meist zahlreich; in den Epz. häufig Einzelkr., im Blatt meist nur Einzelkr.

Vergleichungsweise untersuchte ich

Maytenus communis Reiß.

Martius No. 188. Brasilien.

Bld. 0,2 mm. Epz. auf der Fläche knapp mittelgroß (0,02 mm), annähernd isodiametrisch, polyg., mit geraden, schwach getüpfelten Seitenr. Höhe 0,015 mm; Außenw. ziemlich kräftig, gerade (unters. ganz wenig gebogen), deutlich Doppelschichtung zeigend; Seitenw. gebogen, gleich wie Innenw. ziemlich schwach. Lumen quadratisch oder querrechteckig. Sp.-Öff. klein, elliptisch (0,016 : 0,01 mm), etwa 100 auf 1 qmm. Außenspalt sehr klein, oval; parallele Nebenz. gewöhnlich an den Flanken und senkrechte an den Enden der Schlz.; erstere öfters noch geteilt. Deutlich hörnchenartiger Kutikularkamm. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Mphz. starkwandig, locker gebaut. Palg. 1—2 sch.; Z. ungleich lang, nach unten zu konisch sich verjüngend, Wandungen gerade. Schwg. 6—7 sch., die Gerbstoffbehälter übertreffen die andern Z. an Größe. Z. der untersten Schicht stellenweise palisadenartig gestreckt. Rippe nicht vorspringend; Nerv. eingebettet. An den Seitennerven gewöhnlich nur 2—3 vereinzelte Skf., an den Venen dorsal und ventral größere Gruppen von Skf. Kr. nur als Einzelkr., ziemlich selten;

nicht in der Ep. und im Bast. Körperchen fehlen. Gerbst. führen die Palz. und besondere Z. im Schwg.

Gymnosporia Wight et Arn.

Stenzel gibt als Charakteristik für die Untergattung *Eugymnosporia* Loes. an: Epz. breiter als hoch, häufig mehrfache Epidermis oder Hypoderm; sowie für die Untergattung *Scytophyllum* Eckl. et Zeyh.: Epz. höher als breit; Epidermis stets einschichtig; Hypoderm nicht vorhanden.

Aus beiden Untergattungen untersuchte ich je 1 Art, wobei ich namentlich als charakteristisch für *Scytophyllum* im Grundgewebe vereinzelt vorkommende Sklerenchymzellen hervorhebe.

Gymnosporia rufa Wall.

Wall. Cat. No. 4309. Indien.

Bld. 0,27 mm. Epz. groß (0,05 mm), polyg., mit geraden, stark getüpfelten Seitenr.; Z. obers. ziemlich hoch (0,036 mm), unters. fast nur die Hälfte. Außenw. sehr stark, 2 Schichten bildend, sanft gewölbt; Seitenw. gerade, keilförmig; Innenw. stark nach dem Blattinnern gewölbt; Lumen oval, häufig nur wenig breiter wie hoch. Kut. der Obers. dicht übersät mit kleinen Warzen, unterseits höchst ungleichmäßig mit punktförmigen oder wulstförmigen Erhebungen. Sp.-Öff. etwa 30 auf 1 qmm, oval (0,026 : 0,02 mm). Nebenz. selten. Schließz. kaum halb so hoch, wie die Nachbarz., diese greifen unter die Schließz., deutlich hörnchenartige Kutl. Haare und Hyp. fehlen. Palg. 1—2 sch., aus hohen, schmalen, geradwandigen Zellen bestehend (0,05 hoch, 0,008 mm bt.) Bisweilen Querteilung. Schwg. locker; 6 sch.; Z. rundlich oder oval. Rippen nicht vorspringend; Nerv. eingebettet. Unter- und oberh. des Gfb. starkentwickelte Gruppen von Skz., die unterseitigen Fasern kleinlumig, die obers. sehr weitlumig (bis 0,26 mm). Skz. im Grundgew. nicht vorhanden. Kr. nur in Form ziemlich kleiner Drusen (0,013 mm), nicht in der Ep. und im Bast, sonst aber überall, hauptsächlich in Zellen der 2. Palsch. und nahe der u. Ep. Körperchen kommen nicht vor, Gerbst. reichlich im Palg., Bast und in vielen Schwgz.

G. laurina (E. et Z.) Szysz.

sub: *Scytophyllum laurinum* Eckl.

Eckl. No. 966. Cap. b. sp.

Bld. 0,8 mm. Epz. auf der Fläche polyg., annähernd isodiametrisch, klein bis mittelgroß (Durchm. 0,02 mm); Seitenr. sehr stark, gerade. Bisweilen Querwand senkrecht zur Oberfl. Z. auf dem Querschnitt palisadenähnlich gestreckt, mehr als doppelt so hoch wie breit (0,046 mm hoch), Außenw. sehr stark, doppelschichtig, Außenfl. höchst uneben. Seitenw. meist etwas gebogen (unterseits keilförmig), gleich der Innenw. ziemlich schwach. Tüpfelung nicht bemerkt. Beiders. Kut. rauh und

rissig. Sp.-Öff. etwa 30 auf 1 qmm, groß (0,053 lg. 0,026 mm bt.), elliptisch. Keine Nebenzellen. Schließz. auf Querschn. höher wie breit, liegen auf gleichem Niveau wie die starke Außenw. der Nachbarz. Diese greifen unter die Schließz. derart, daß die Atemhöhle tief in die Ep. hineinreicht. Haare, Hyp. u. Kollg. nicht vorhanden. Palg. 3—5sch.; Schichtung ungleichmäßig infolge ungleicher Höhe (0,11 mm bis zur Hälfte) der Z. innerhalb der einzelnen Schichten. Öfters Querw. Schwg. 10 sch.; Z. ziemlich klein, unregelmäßig ausgebildet, in der untersten Schicht höher wie breit. Rippen nicht vorstehend; Nerv. eingebettet, klein (0,22 mm Höhendurchm. bei 0,8 mm Bld.) Hartbast bogenförmig, oberhalb der Nerv. nur 3—5zählige Gruppe von Fasern. Die Skf. weitlumig. Außerdem sehr häufig isolierte Skz. im Assg., nicht aber in den unteren Partien des Schwg. Sie sind ziemlich kurz, verlaufen nach allen Richtungen, auch parallel und senkrecht zur o. Ep., häufig verzweigt oder verästelt. Querdurchm. derselben bisweilen 0,04 mm. Kr. häufig (nicht in der Ep. und im Bast), gleichmäßig im Grundgewebe verteilt; regelmäßig ausgebildete Drusen mittlerer Größe (0,02 mm). Körperchen nicht vorhanden, Gerbst. reichlich im Assg. und Bast.

Ebenso verhält sich

G. laurina Szysz. sub: *Scytophyllum obtusum* E. et Z.
Eckl. No. 965. C. b. sp.,

nur ist das Blatt dünner, 0,44 mm, besitzt entsprechend weniger Zellschichten im Schwg., dessen Elemente rundlich sind. Drusen selten.

Desgleichen

G. laurina var. *β minus* Harv. et Sond.
sub: *Scytophyllum oleoides* Eckl.
Eckl. No. 967. C. b. sp.

Nur Bld. 0,63 mm; Z. der o. Ep. meist mittelgroß (0,026 mm); Skf. etwas zahlreicher; Drusen weniger häufig und etwas kleiner.

Putterlickia Endl.

Diagnosen von *P. pyracantha* Endl. nach Stenzel, die in wenigen Punkten von meinen Beobachtungen abweichen:

Epz. höher wie breit; Außenw. beiders. eben, sehr stark; Seitenw. gerade, ungetüpfelt; Blattbau bifazial; Sp.-Öff. nur auf der Blattunters.; Palz. 3 sch; Gfb. (im Hauptnerv) halbmondförmig, unters. von einer ziemlich starken Scheide, obers. von einigen Bündeln Skf. begleitet; im Blatt Drusen und Einzelkr., letztere selten, im Blatt nur in Begleitung der Gfb.

P. pyracantha Endl.
sub: *Celastrus pyracanthus* Endl.
Ex. herb. Schwaigrichen.

Bld. 0,41 mm. Epz. polygonal, gut mittelgroß (0,047 mm Durchm.) mit obers. geraden, unters. undulierten, stark getüpfelten

Seitenr. Z. auf dem Querschn. 0,033 mm hoch, also meist breiter wie hoch. Außenw. unterschiedlich dick (0,013—0,02 mm), obers. gerade, unters. schwach gebogen. Seitenw. gleich der Innenw. mäßig stark, erstere getüpfelt, letztere bogenförmig. Lumen meist breiter wie hoch (unterseits sehr niedrig), oberseits häufig pyramidenförmig in die starke Außenwand eindringend. Kut. nur oberseits mit verästelten Linien gezeichnet. Sp.-Öff. etwas hervorstehend, ziemlich groß (0,035 mm lg., 0,026 bt.), etwa 25 auf 1 qmm. Keine Nebenz. Nachbarz. 4—6. Die Schließz. liegen, vom Querschnitt gesehen, in gleicher Höhe wie die dicke Außenw. der Nachbarzellen; diese greifen unter die Schließz. Haare, Hyp. und Kollg. fehlen. Palg. 2—3 sch.; Zellen lang und schmal (z. T. 0,09 mm lg.), in den einzelnen Schichten übrigens von ungleicher Länge, geradwandig. Schwg. locker 6—7 sch. Z. ziemlich groß, rundlich oder queroval, diejenigen der untersten Schicht meist etwas höher wie breit. Rippen nicht vortretend; Nerv. eingebettet, ziemlich klein. Hartbast aus englumigen Fasern bestehend, massig entwickelt, oberhalb des Gfb. nur kleine Gruppe weitlumiger Fasern. Kr. in Form von gut ausgebildeten Drusen schichtenweise in den mittleren Partien des Blattquerschn.; in der obersten Pal.-Reihe fehlend; mittelgroß; kleine Drusen im Bast. Nicht doppeltbrechende Inhaltskörperchen reichlich in den meisten Zellen des Ass. Gew. Gerbst. in einigen Grundgewebs- und Bastzellen.

Davon verhält sich in einigen Punkten verschieden:

P. pyrantha L.
sub: *Celastrus campestris* Eckl.[1])
Eckl. No. 937. C. b. sp.,

nämlich: Seitenr. der Epz. gerade, höchstens unterseits wenig gebogen oder schwach unduliert. Lumen der ob. Epz. auf dem Querschn. nicht spitz. Außenw. obers. ganz schwach, unters. sehr stark, oft papillenartig nach außen gebogen. Beiders. Kut. mit warzenartigen Erhebungen. Sp.-Öff. meist etwas tiefer liegend. Blattbau subzentrisch, insofern auch die Zellen der unteren Partien des Blattfleisches höher wie breit sind, unterhalb der Nerven typische, hohe Palz.

Catha Forsk.
Catha edulis Forsk. Holst No. 9118 Usambara.

Bld. 0,23 mm. Epz. mittelgroß, mit sanft gebogenen oder gebuchteten Seitenr. Außenfläche der unt. Ep. mit zahlreichen strichelförmigen Tüpfeln versehen. Außenw. sehr stark, gerade; Seitenw. gerade, schwach gleich der Innenw.; Lumen der Zellen rechteckig, meist wenig breiter wie hoch. Öfters Kr. in

[1]) Bei der Kleinheit des Blattes gelangte der Mittelnerv zur Untersuchung.

Form von Drusen in der u. Ep.[1]). Sp.-Öff. klein (0,016 lg. 0,013 bt.), etwa 150 auf 1 qmm. Keine Nebenzellen. Schließz. auf Querschn. bedeutend höher wie breit, nicht viel niedriger wie die Nachbarz. Diese sind der Quere nach geteilt, so daß meist den Schließz. nach dem Blattinnern zu eine der Epidermis angehörende Zelle aufliegt. Haare fehlen, Hyp. nur durch einige Zellen angedeutet. Mphg. ziemlich locker. Palg. 2 sch.; Z. lang und schmal, geradwandig. Schwg. 6—8 sch.; rundlich kleine oder querrechteckige größere Zellen. Rippen nur unters. in flachem Bogen vortretend; Nerv. mittelst beiderseitigem weitlumigem Kollg. durchgehend (Nerv. 3. Ordn. nur oberseits durchgehend). Unterh. der Gfb. sichelförmige Gruppe verhältnismäßig dünner Skf., deren Lumen auf ein Minimum reduziert ist; obers. eine aus wenigen, aber dickeren und weiterlumigen Fasern bestehende Gruppe. Kr. in Form von Drusen ziemlich zahlreich, ausschließlich in Begleitung der Nerven und im Bast. In der u. Ep. öfters 2 kleine Drusen in einer Zelle. Nicht doppeltbrechende Körperchen, klein, rundlich in allen Zellen des Assg.; in vielen Epz. fettglänzende Körper. Gerbst. reichlich im Palg., den unteren Schichten des Schwg. und im Weichbast.

Ebenso verhält sich

C. edulis Forsk,
sub: *Methyscophyllum glaucum* Eckl.
Eckl. et Z. No. 1137. C. b. sp.

Nur sind Epz. an Größe sehr unterschiedlich (0,013—0,035 mm Durchm.), die kleineren vorwiegend; Seitenr. gerade; Außenw. doppelschichtig. Keine strichelförmigen Tüpfel in der Außenw. der u. Ep. Kut. der Obers. stellenweise rissig und rauh. Rippen nicht vorspringend.

Ebenso verhält sich

C. edulis Forsk.
sub. *Trigonotheka serrata* Hochst.
Schimper No. 1478, Abessinien;

nur sind Epz. wie vor., dazu noch häufig durch eine den Seitenr. gleich starke Wand geteilt. Körperchen groß, doppeltbrechend.

Pterocelastrus Meißn.

Bld. 0,25—0,83 mm. Epz. auf der Fläche polyg., mittelgroß bis groß; Seitenr. gerade. Z. höher wie breit, öfters um ein Vielfaches. Kut. uneben und rissig. Sp.-Öff. nur unterseits, keine parallelen Nebenzellen, meist von einem Kranz (bis zu 12) etwas kleineren Nachbarz. eingefaßt, die gewöhnlich einen fettglänzenden Körper enthalten. Haare und Hyp. nicht vor-

[1]) Stenzel gibt dieses Charakteristikum nicht an, während die Untersuchung dreier Exemplare in dieser Beziehung Übereinstimmung ergab.

handen. Palg. 2—4sch.; Höhe der Zellen gewöhnlich gering; selten Querteilung. Schwammg. 7—10 sch.. Rippen nicht vorspringend; Nerv. kreisrund und eingebettet. Kollg. nicht vorhanden. Skf. in 2 schmalen, bogenförmigen Gruppen; daneben Skz. auch freiliegend und zwar ausschließlich in der oberen Hälfte des Assg.; teils spärlich, teils reichlich; dieselben meist kurz und verzweigt, streben senkrecht der o. Ep. zu und erreichen sie bei *Pt. rostratus.* Kr. gewöhnlich in Form von Drusen, seltener als gewöhnliche Einzelkr. und solchen mit Spalten durch das Zentrum. Häufig nur an Nerven, nie in Epz. und im Weichbast. Körperchen nicht vorhanden, meist aber Gerbst.

Pt. rostratus Walp.

Burchell No. 7234. C. b. sp.

Bld. 0,3 mm. Epz. mittelgroß, polyg. mit geraden, starken Seitenr. Höhe der Z. obers. 0,028 mm, daher meist höher wie breit; Außenw. gerade, stark; Seitenw. meist etwas gebogen, keilförmig; Innenw. sehr schwach. Sp.-Öff. etwa 45 auf 1 qmm, von 4—6 Nachbarz. umgeben; diese greifen unter die Schließz. und sind mit ihrer Innenw. etwas tiefer wie die übrigen Epz. in das Blattinnere vorgewölbt. Schließz. gleich hoch wie breit, liegen auf gleichem Niveau wie die starke Außenw. der Nachbarz.; diese enthalten meist einen großen, runden, fettglänzenden Körper. Haare, Hyp. und Kollg. nicht vorhanden. Palg. 2 sch., selten 3 sch.; Z. hoch und schmal, Wandungen gerade: Querteilung selten. Schwg. 7 sch., in den mittleren Schichten locker gebaut. Nerv. eingebettet, fast kreisrund. Skf. in 2 bogenförmigen Gruppen. Isolierte Skz. auf Querschn. ziemlich kurz, aber zahlreich, senkrecht der ob. Ep. zustrebend. Auf dem Flächenschn. sieht man nur quergetroffene Fasern. Kr. nur an Nerven, spärlich: meist pyramidenförmige oder prismatische Einzelkr., im letzteren Falle von einer rechteckigen Spalte mitten durchzogen; selten unregelmäßig ausgebildete Drusen. Inhaltskörper in den Mphz. (außer Stärke) sowie Gerbst. nicht vorhanden.

Pt. rostratus Walp. var. *α Thunbergianus* Harv. et Sond.
sub: *Asterocarpus rostratus* Eckl.

Eckl. No. 963. C. b. sp.

Wie vor., nur Zellen der o. Ep. durchschnittlich etwas größer und höher (0,046 mm hoch). Palg. 3 sch., Schwg. 10 sch. Skz. nicht ganz die Ep. erreichend.

Desgleichen

Pt. rostratus Walp. var. *β polyceras* Harv. et Sond.
sub: *Asterocarpus tricuspidatus* Eckl.

Eckl. No. 964. C. b. sp.,

nur Kr. bisweilen auch in Zellen des Schwg.

Pt. stenopterus Walp.
sub: *Asterocarpus stenopterus* Eckl.
Eckl. No. 961. C. b. sp.

Bld. 0,4 mm. Epz. auf der Fläche ziemlich groß (0,05 mm), annähernd isodiametrisch, polyg., mit geraden, ungetüpfelten Seitenr. Außenfläche uneben oder zerrissen. Lumen der Z. auf Querschnitt durchweg höher wie breit, meist um das Doppelte. Isolierte Skz. selten die o. Ep. erreichend; hier und da im Quersch. auch eine quergetroffene, parallel zur Ep. verlaufende Faser. Kr. in Form von Drusen oder durchbohrten Einzelkr. nur an den Nerven. Reichlich Stärke in den Z. des Schwg., sowie Gerbst. in vielen Z. des Assg. und des Bastes.

Sonst wie bei *Pt. rostratus.*

Pt. tricuspidatus Sond.

Sond. No. 343. Det. Stenzel.

Bld. 0,6 mm. Z. der o. Ep. zwischen 0,019 und 0,05 mm, im Durchm., die kleineren in der Mehrzahl; auf der Unters. nicht über 0,019 mm; dabei obers. 0,06 mm hoch, also meist 3 mal so hoch wie breit; Seitenw. stark gebogen oder gefaltet. Kut. der o. Ep. durch kleine warzenförmige Erhebungen uneben, diejenige der u. Ep. stark rissig. Sp.-Öff. 30 auf 1 qmm; an Größe ungleich, neben elliptischen auch kreisrunde Formen; Außenspalt sehr weit, oval. Schließz. halb so hoch wie die Nachbarz. Über jeder Schließzelle lagert nach dem Blattinnern zu eine Nachbarz. Palg. 3—4 sch. Höhe der Z. in den einzelnen Schichten ungleich; Seitenw. gefaltet; bisweilen Querwand. Schwg. 8 bis 10 sch. Die Zellen besitzen höchst unregelmäßig gefaltete Wandungen; die der u. Ep. angrenzenden Z. sind meist palisadenartig gestreckt; die beiden untersten Schichten voneinander getrennt durch eine Schicht kleiner kristallführender Z. Nerv. auf Blattquerschn. sehr niedrig, nämlich 0,17 mm (0,6 mm Blattquerschn.). Isolierte Skz. nicht vorhanden, bisweilen nur ganz kurze Abzweigungen der Skf. der Nerven. Kr. häufig an Nerven und im Blattfleisch, besonders in den kleinen Zellen der oben erwähnten Schwg.-Schicht, nicht jedoch in den Z. der obersten Palr.; schön ausgebildete Drusen von mittlerer Größe. Körperchen fehlen, Gerbst. reichlich im Assg. und im Weichbast. Im übrigen wie bei *Pt. rostratus.*

Ebenso verhält sich

Pt. tricuspidatus Sond. var. *α Lamarckiana*
Harv. et Sond.
sub: *Asterocarpus typicus* Eckl.
Eckl. No. 956. C. b. sp.,

nur Bld. 0, 83 mm; Z. der ob. Ep. meist 0,027 mm Flächendurchm., Drusen sehr zahlreich, auch im Baste vorhanden.

Desgleichen

Pt. tricuspidatus Sond. var. *β litoralis* Harv. et Sond.
sub: *Asterocarpus Burmanni* Eckl.
Eckl. No. 958. C. b. sp.,

nur Bld. 0,7 mm; Z. der u. Ep. nicht viel niedriger wie oben (0,046 mm). Kut. der Oberseite glatt. Sp.-Öff. mit bis zu 12 inhaltslosen Nachbarzellen. Isolierte Skz. häufiger; Kristalldrusen nicht so zahlreich.

Pt. variabilis Sond. var. *β obtusilobus* Harv. et Sond.
sub. *Asterocarpus arboreus* Eckl.
Eckl. No. 960. C. b. sp.

Bld. 0,5 mm. Epz. regelmäßig, polyg mittelgroß (0.026 mm); Höhe der Z. 0,04 mm; Außenfläche uneben; Seitenw. gerade. Kut. glatt. Palg. 3—4 sch. Wand. der Z. gerade, bisweilen leicht gefältelt. Hier und da Querteilung in der obersten Reihe. Schw. 8—10 sch. Isolierte Skfz. ziemlich zahlreich, ohne vorherrschende Richtung; erreichen nie die o. Ep. Kr. ziemlich zahlreich, hauptsächlich Drusen, mitunter auch durchbohrte Einzelkr.; erstere auch im Baste. Gerbst. in vielen Zellen des Assg. und im Weichbast.

Sonst wie bei *Pt. rostratus*.

Ebenso verhält sich:

Pt. variabilis Sond. var. *γ armatus* Harv. et Sond.
sub.: *Asterocarpus tetrapterus* Eckl.
Eckl. Nr. 962. C. p. sp.

Nur Bld. 0,41 mm. Epz. 0,046 mm hoch. Seitenw. meist etwas gebogen. Kut. obers. körnig, unters. rissig. Palg. 2—3 sch. Kr. nicht in den Palz. und im Weichbast. Stärkekörner in den Palz.

Desgleichen:

Pt. variabilis Sond. var. *γ armatus* Harv. et Sond.
sub.: *Pterocelastrus tetrapterus* Walp.
Burchell Nr. 5544;

nur ist obers. Kut. glatt, unters. rauh. Wand. der Palz. gefaltet. Drusen nur an den Nerven.

Polycardia Juss.

Epz. klein bis mittelgroß, polygonal mit geraden Seitenr., Z. der o. Ep. meist höher wie breit, bisweilen um das Doppelte. Außenw. ziemlich schwach, Seiten- und Innenw. nicht stärker wie die Wandungen der Mphz. Gelegentliche Streifung der unterseitigen Kutikula. Sp.-Öff. ohne Nebenz., meist von einer

größeren Anzahl von Epz. begrenzt. Um die Sp.-Öff. verläuft ein Kutikularwall. Haare u. Hyp. nicht vorhanden. Palz. 1—2 sch.; Z. kurz, Wand. gerade. Rippen nicht vorspringend. Nerven eingebettet. Kollg. gar nicht, oder ganz schwach ausgebildet. Skf. in mäßiger Anzahl. Die Zellen der Parenchymscheide öfters getüpfelt. Kr. entweder Einzelkr. oder Drusen. Körperchen reichlich, klein, doppeltbrechend. Gerbst. reichlich im Assg. und innerhalb des Gfb.

P. Hildebrandtii Beill.

Hildebr. Nr. 3082. Madagascar.

Bld. 0,28 mm. Epz. meist mittelgroß, polyg., mit geraden, ungetüpfelten Seitenrändern; Außenfläche getüpfelt, bisweilen Querwand senkrecht zur Blattfläche. Epz. auf dem Querschn. 0,027 mm hoch, also etwa gleich hoch wie breit. Außenw. uneben; Seitenw. meist etwas gebogen, wenig stärker wie die schwache Innenw. Lumen annähernd quadratisch. Kut. der Obers. stellenweise rissig, auf der Blattunters. gestreift. Sp.-Öff. mit deutlich hörnchenartigem Kutikularkamm; Kut.-Wall über den Schließzellen gelegen. Schließz. so hoch wie die Nachbarz. Vorspalt weit oval oder rundlich. Parallele Nebenz. selten. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Palg. 2 sch.; Z. ziemlich niedrig; Seitenw. gerade. Schwg. 8 sch., ziemlich fest gebaut; Z. meist rundlich. Rippen nicht vorspringend; Nerven eingebettet; ober- und unterhalb derselben flach bogenförmige Skf.-Gruppen. Die Z. der Parenchymsch. öfters fein getüpfelt. Koll. nicht vorhanden. Kr. zahlreich in Form mittelgroßer, dipyramidaler Einzelkr., nur an den Nerven. Körperchen, Stärkekörnern ähnlich, häufig in den Z. des Assg., bes. des Palg., doppeltbrechend. Gerbst. reichlich im Assg. und Gfb.

P. libera O. Hoffm.

Hildebr. Nr. 3316. Madag.

Bld. 0,25 mm. Epz. ziemlich groß (mittlerer Durchm. 0,04 mm), polyg., mit geraden, nicht sehr starken Seitenr.; Außenfl. fein getüpfelt; Z. auf Querschn. obers. 0,035 mm hoch, also etwa gleich hoch wie breit, Lumen jedoch häufig höher wie breit. Außenw. verhältnismäßig schwach, gerade; Seitenw. gerade; Innenw. gebogen; beide schwach. Palg. 1 sch., locker; Z. ziemlich kurz und schmal, Seitenw. gerade; bisweilen Querteilung. Schwg. 8 sch., Z. rundlich oder oval. Nerv. nur vermittelst ganz schwach kollenchymatisch ausgebildeter Z. durchgehend; Gfb. verhältnismäßig groß (0,17 hoch, 0,25 Blattquerschn.). Unterh. des Gfb. kleine, bogenförmige Gruppen oder vereinzelte englumige Skf., oberhalb 3—4 zählige Gruppe weitlumiger Skf. In Nähe der Nerven, namentlich an den Flanken, finden sich weitlumige, starkwandige Z. mit netzartiger Tüpfelung. Kr. ziemlich selten nur an Nerven in Form von

Drusen. Körperchen reichlich, doppeltbrechend, rundlich. Außerdem Stärkekörner und Gerbst.

Sonst wie vor.

Kurrimia Wall.

Blätter ziemlich dünn (0,17—0,2 mm). Epz. mittelgroß bis groß (0,028—0,067 mm), aber auf Querschn. niedrig. Seitenr. unduliert, in den Buchten Tüpfel; Epz. durch feine, gerade Querwand senkrecht zur Blattfl. geteilt. In der u. Ep. bisweilen Kristalle. Sp.-Öff. nur unterseits; bezüglich der Flächenansicht derselben s. p. 9. Auf dem Querschnitt besitzen die Schließz. nach einer Ebene, die parallel zur Außenfläche gedacht ist, symmetrische, herz- oder keilförmige Gestalt; sie werden vollständig von den Nebenz. umschlossen. Haare fehlen. Hyp. nur oberhalb der größeren Nerven angedeutet. Palg. 1—2 sch.; Z. bald hoch und schmal, bald hypodermartig verkürzt. Schwg. 5—10 sch., starkwandiger wie das Palg. Rippen nicht vorspringend. Gfb.-System meist aus 4 Gfb. zusammengesetzt, sieht einem konzentrisch gebauten Gfb. ähnlich; von einem geschlossenen Sk.-ring umgeben; der Nerv nimmt auf dem Blattquerschn. fast die ganze Höhe des Assg. ein und ist eingebettet oder vermittelst ganz schwach kollenchymatisch verdickter Z. durchgehend. Kr. meist zahlreich als Einzelkr. oder Zwillinge, die in den Palz. liegenden meist gestreckt; häufig nur an Nerven. Die an die Ep. angrenzenden Krz. sind durch partielle Wandverdickung ausgezeichnet. Doppeltbrechender Zellinhalt kommt nicht vor. Gerbst. gewöhnlich reichlich vorhanden.

K. paniculata Wall.

Wall. Nr. 4336a. Penang.

Bld. 0,2 mm. Epz. mittelgroß, Seitenr. auf der Blattobers. schwach-, auf der Unters. stark unduliert; in den Buchten Randtüpfel. Jede Z. durch eine sehr feine zur Außenfl. senkrecht stehende Wand geteilt. Z. auf Querschn. ziemlich niedrig (0,02 mm); Außenw. nicht besonders stark, gerade; Seiten- und Innenw. ziemlich schwach; beide gebogen oder gefaltet; in den Buchten der Seitenw. Randtüpfel. Sehr selten in der u. Ep. Einzelkr. Sp.-Öff. etwa 30 auf 1 qmm. Schließz. auf Querschn. herzförmig. Haare fehlen. Hyp. nur oberhalb der Nerven angedeutet. Mphz. ziemlich starkwandig. Palg. 2—3 sch., locker; Schichtung ungleichmäßig; Z. der obersten Schicht stellenweise hypodermartig verkürzt; Wand. gerade. Schwg. 10—11 sch.; Z. rundlich oder querrechteckig. Nerv. vermittelst schwach verdickter Kollz. unterseits durchgehend, oberseits eingebettet; die Venen beiders. eingebettet. Das Leitsystem besteht aus 4 radial angeordneten Gfb., das der Venen aus 1 Bündel. Nerven und Venen durch einen doppelten Ring englumiger Skf. umschlossen. Der Holzteil enthält weitlumige Tracheen. Der Größenunterschied der Nerven 2. u. 3. Ordn. sehr bedeutend.

Kr. reichlich an den Nerven und in den an die Ep. anstoßenden Zellen. Dipyramidale Einzelkr. oder langgestreckte Zwillingsbildungen, prismatischen Einzelkr. ähnlich sehend; letztere hauptsächlich in den Palz. Die die u. Ep. berührenden Krz. besitzen entweder allseitige Zelluloseverdickung oder häufig nur an der dem Blattinnern zugekehrten Wand; die Kr. sind in die hellglänzende Zellulose eingebettet. Körperchen nicht vorhanden. Gerbst. in vielen Z. des Assg. und des Bastes.

K. pulcherrima Wall.
sub.: *K. robusta* Kurz.
Kurz Nr. 1736. Birma.

Bld. 0,17 mm. Epz. auf der Fläche groß (häufig 0,066 mm); Seitenr. tief buchtig, in den Buchten Randtüpfel. Obers. häufig feine, unters. kräftige Zwischenw.; Außenw. ziemlich schwach, obers. gerade, unterseits flach gebogen; Seitenw. gerade, unters. schwach getüpfelt, gleich stark wie die Innenw. Kut. beiderseits körnig. Haare und Hyp. nicht vorhanden, letzteres höchstens mit einigen wenigen Z. obers. angedeutet. Die Z. der mittleren Schichten des Blattquerschn. sind etwas dickwandiger wie die der beiders. Ep. zunächst liegenden. Fast alle Z. des 5sch. Mphg. sind mehr oder weniger höher wie breit, typisches Palg. 1sch. Z. kurz und schmal, Wandungen gerade, bisweilen Querteilung. Die Z. der an die u. Ep. angrenzenden Schicht häufig klein und kreisrund. Rippen unters. in flachem Bogen vorspringend. Leitsystem aus 3 parallel gelagerten Bündeln zusammengesetzt, von einer mehrfachen Scheide dünnwandiger Skf. rings umschlossen. Im Holzteil weitlumige Tracheen. Der Nerv besitzt eine bedeutende Höhe (0,26 mm) und Breite (0,39 mm), stößt obers. an das durch einige Z. angedeutete Hypoderm, unters. vermittelst einiger Lagen kleiner, schwach kollenchym. ausgebildeter Z. durchgehend. Kr. nicht sehr häufig, in Form kleiner Einzelkr., nur an Nerven (nicht in der Ep.). Körperchen u. Gerbst. nicht vorhanden.

Einige Verschiedenheiten davon weist

K. pulcherrima Wall.
Wall. Nr. 4334. Sillet,

auf; nämlich: Epz. nicht so tief gebuchtet, fast alle Z. zeigen sehr zarte Zwischenw. Außenw. sehr stark, doppelschichtig, unters. stark nach außen gebogen, Seiten- und Innenw. sehr schwach. In der u. Ep. hier und da ein Einzelkr. Nerv. obers. eingebettet; Mphg. gleichmäßig dünnwandig. Palg. 1—2sch., die übrigen Z. des Blattfleisches besitzen meist quadratisches Lumen, nur die an die u. Ep. grenzenden Z. teilweise palisadenartig gestreckt und bisweilen quergeteilt. Kr. etwas häufiger an Nerven, hier und da auch in Z. der u. Ep., des Palg. und der an die u. Ep. anstoßenden Zellschicht. Hier lagern sie namentlich im Um-

kreise der Sp.-Öff., wie auf dem unteren Flächenschnitte zu sehen ist. Diese Krz. sind meist durch starke Zellusoseverdickung der der u. Ep. zugekehrten Wand ausgezeichnet. Reichlich Stärke.

K. zeylanica Arn.

Hb. Burmann. Zeylana.

Bld. 0,2 mm. Epz. gut mittelgroß (meist 0,04 mm); Seitenr. schwach unduliert; Randtüpfelung nicht bemerkt; öfters ziemlich starke Querwand senkrecht zur Außenfl. Seitenw. schwach getüpfelt. Sp.-Öff. etwa 30 auf 1 qmm; Schließz. auf Querschn. keilförmig. Palg. 1sch.; Wand. der Z. meist gefältelt. Schwg. 7sch., locker, Zellwandungen stärker wie die des Palg.; Z. häufig bedeutend in die Breite gestreckt (bis zu 0,09 mm). Rippen beiderseits ganz flach vorspringend. Leitsystem besteht aus einem großen Gfb. Nerv. beiders. vermittelst weniger, schwach kollenchym. ausgebildeter, kleiner Z. durchgehend; die Venen sehr klein und eingebettet. Kr. als Einzelkr. oder auch Zwillinge zahlreich an Nerven — hier ziemlich klein — sowie in Z. des Pallg. — hier etwas gestreckt — und in Zellen, welche der u. Ep. angrenzen, namentlich in der Nähe von Sp.-Öff., nicht in der u. Ep. Die Krz. sind an der Seite, mit welcher sie an die obere, resp. untere Ep. anstoßen, meist durch starke Zelluloseverdickung ausgezeichnet, in welche der Kr. eingelagert ist. Reichlich Stärke und Gerbst. Im übrigen wie bei *K. paniculata.*

Pachystima Raf.

Blätter klein, schmal und dünn, mit abwärts gebogenen Blatträndern. Epz. groß (etwa 0,06 mm Flächendurchschn.): Seitenr. gerade, höchstens schwach gebogen, tief getüpfelt. Z. auf Querschn. verhältnismäßig hoch (0,03 mm), aber breiter wie hoch. Außenw. stark, doppelschichtig, häufig nach außen gebogen. In den Epz. häufig krumöse Substanz. Sp.-Öff. nur unters.; schmale, parallele Nebenz. gewöhnlich, bisweilen mehrfacher Ring solcher Zellen. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Mphg. locker; innerhalb der umgebogenen Blatträndер Gänge, mit lückenlos zusammenschließenden Epithelzellen; Inhalt wurde nicht angetroffen. Palg. 1 oder 2sch.; Z. mehrfach quergeteilt. Nerven[1]) verhältnismäßig klein, eingebettet. Sk. nur als Hartbast; Koll. nicht vorhanden. Kr. nur Drusen. Doppeltbrechende Körperchen nicht vorhanden. Gerbst. teils fehlend, teils in größeren Behältern abgelagert.

P. Canbyi Gray.

Curtiss. Nr. 483. Virginia.

Bld. 0,25 mm. Epz. meist groß (etwa 0,06 mm Flächendurchmesser) mit geraden, stark getüpfelten Seitenr., ziemlich

[1]) Bei der Kleinheit des Blattes gelangte der Hauptnerv zur Untersuchung.

hoch (0,03 mm); Außenw. stark, deutlich doppelschichtig, stark nach außen gebogen; Seiten- und Innenwand bedeutend schwächer, meist gebogen; Lumen oval oder querrechteckig, häufig, namentlich an den Sp.-Öff. von einer krumösen, vakuoligen, gelblichen Masse erfüllt. Sp.-Öff. etwa 40 auf 1 qmm. Außenspalt klein, oval. Schmale parallele Nebenz. gewöhnlich beiderseits je 1, auch 2. Kutikularkamm mächtig ausgebildet; Schließz. auf Querschnitt breit, so hoch wie die Nebenz.; ihr Lumen auf einen schmalen Streifen reduziert. Mphg. verhältnismäßig starkwandig, locker gebaut; Palg. 1sch.; Z. kurz, fingerförmig, meist durch 1, häufig auch durch 2 oder 3 Querwände abgeteilt. Wandungen gerade. Schwg. 7sch.; ovale oder kreisrunde Zellen. Rippen obers. spitz, unters. in flachem Bogen vorspringend; Nerven eingebettet, (auf Querschnitt) breiter wie hoch (0,20 bt. : 0,16 hoch). Sk. nur als Hartbast; derselbe bildet eine starke, halbmondförmige Gruppe dünner, englumiger Fasern. Kr. äußerst selten und nur in Form von unregelmäßig ausgebildeten Drusen. Seitlich des Hauptnerven und innerhalb der etwas nach abwärts gebogenen Blattränder rundliche oder ovale Gänge mit fest zusammenschließenden, parenchymatischen Epithelzellen, Inhalt nicht angetroffen; nicht doppeltbrechende krumöse oder scheibenförmige Massen in Epz. und vielen Z. des Mphg. Gerbst. in vielen Z. des Schwg., durch besondere Größe ausgezeichnet, sowie im Weichbast.

P. Myrsinites Raf.

Suksdorf. Washington.

Ähnlich wie vor.; nur Seitenr. der Epz. meist schwach gebogen; Seitenw. auf Querschn. gerade. Sp.-Öff. bisweilen tiefer liegend, häufig mehrfacher Ring schmaler Nebenz. Kutikularkamm verhältnismäßig unbedeutend. Mph. normal. Palg. 2sch.; Querteilung weniger häufig und nur einmalig. Rippen obers. in kleinem, scharfem Bogen vorspringend. Nerven sehr klein; Hartbast gering. Kr. in Form von Drusen etwas häufiger, nur an den Nerven und nahe der o. Ep. Krumöse Massen nur in Epz., nicht in Z. des Blattfleisches. Gerbst. nicht vorhanden.

Kokoona Thw.

Stenzel untersuchte *K. zeylanica* Thw. und gibt davon folgende Charakteristik: Epz. höher als breit; Außenwand beiderseits eben, nicht stark; Seitenw. beiders. gerade, ungetüpfelt; Blattbau bifazial; Sp.-Öff. nur auf der Blattunters.; Palg. 2sch.; Gfb. im Hauptnerv und Stiel halbmondförmig mit umgebogenen Enden; im Hauptnerv unterseits zahlreiche Skf.-Bündel; Steinelemente im Hauptnerv und Stiel zahlreich; im Blatt und Stiel nur Einzelkr. vorhanden[1]).

[1]) Bezüglich der p. 24 erwähnten schwarzen Punkte auf der Blattunterseite von *K. zeylanica* Thw. sagt Stenzel (p. 71 seiner Arbeit), daß

Zinowiewia Turcz.

Zinowiewia integerrima Turcz.

Liebmann. Mexiko.

Bld. 0,2 mm. Epz. unterschiedlich, meist gut mittelgroß (0,039 mm), polyg., Seitenr. dünn, schwach gebogen, öfters schwach gebuchtet. Z. auf Querschnitt 0,02 mm hoch; Außenw. nicht sehr stark, gebogen; Seiten- und Innenw. sehr schwach, meist gebogen, ungetüpfelt. Kut. der Blattunters., besonders im Umkreis der Stomata gestreift. Sp.-Öff. nur unters., zahlreich (etwa 90 auf 1 qmm), rundlich; keine Nebenz. Schließz. auf Querschn. etwas niedriger wie die Nachbarz. Haare und Hyp. fehlen. Blattbau sehr eng; Differenzierung des Assg. in Pal.- und Schwg. nicht sehr deutlich ausgeprägt, insofern die Z. aller, übrigens sehr gleichmäßigen Schichten annähernd gleich niedrig sind. Doch haben im allgemeinen die Glieder der 2 oder 3 obersten Schichten vertikal rechtecktige, die der übrigen 9 bis 10 Schichten horizontal rechteckige oder ovale Form. Erstere nicht höher wie die Epz. (0,02 mm), ihre Wandungen meist gerade, öfters auch gefältelt; bisweilen Querteilung. Rippen beiders. ganz wenig vortretend; Nerv. eingebettet; ober- und unterhalb derselben sichelförmige Gruppen von Skf. Parenchymsch. deutlich. Kr. nicht sehr häufig, meist Drusen, mittelgroß, schön ausgebildet; nicht im Palg. sowie an den Nerven, wohl aber im Weichbast. Einzelkr. selten. Kleine, glänzende, bisweilen doppeltbrechende Körperchen in den meisten Z. des Assg., häufig auch in Epz. Gerbst. reichlich in den an die beiders. Ep. angrenzenden Partien. Mitunter durch Größe ausgezeichnete Gerbstoffbehälter.

Plenckia Reiß.

Plenckia populnea Reiß.

Regnell Nr. II, 51. Minas Geraes.

Bld. 0,25 mm. Epz. mittelgroß, polygonal, mit geraden, ziemlich starken Seitenr. Auf Querschn. 0,02 mm hoch, Außenw. stark, uneben; Seitenw. gerade, ungetüpfelt, gleich kräftig wie Innenw. Lumen annähernd quadratisch. Unters. Epz. bisweilen durch eine Querwand parallel zur Außenfl. geteilt. Kut. rauh. Sp.-Öff. obers. etwa 20, unters. etwa 45 auf 1 qmm; an Größe unterschiedlich (0,026 0,039 mm lang), oval bis kreisrund. Außenspalt weit, oval. Meist von einer größeren Zahl von Nachbarz. umgeben; bisweilen auch einzelne oder mehrere, zum Spalte parallele Nebenz. vorhanden. Schließz. auf Querschn. etwas niediger wie die Nachbarz. Haare nicht vorhanden.

sie von Korkgewebe verursacht werden, welches von zirkumskripten Stellen ziemlich tief in das Schwammparenchym eindringt, und dessen Entstehen entweder durch Verletzungen veranlaßt worden ist oder auf Lenticellen-Bildung beruht.

Hyp. beiderseits streckenweise. Die obers. Hypodermz. nehmen mit der Entfernung vom Nerv an Größe kontinuierlich zu und sind dann bisweilen doppelt so groß wie die Epz. Gelegentlich nehmen sie auch palisadenförmig gestreckte Form an, den Übergang zwischen Hyp. und Palg. vermittelnd, von denen sie sich in diesem Falle nur durch ihre kräftigeren Wandungen und die Tüpfelung derselben unterscheiden. Unters. werden die Hypz. höchstens halb so hoch wie oben. Mphg. locker; alle Z. besitzen unregelmäßige Gestalt infolge ihrer verzerrten Wandungen. Palg. 2—3 sch.; Schichtung ungleichmäßig. Bisweilen Querw. Schwg. 8—9 sch.; Z. der untersten Schicht teilweise palisadenartig gestreckt und bisweilen quergeteilt. Rippen obers. schwach vorstehend, unterhalb der Nerven ist das Blatt etwas eingebuchtet. Nerven und Venen durchgehend. Mechanisches Begleitgewebe mächtig entwickelt. Oberh. der Nerven starke sichelförmige Gruppe englumiger Skf. Hartbast noch bedeutender. Ober- und unterhalb der Nerven bis zur Ep. reichliches, sehr weitlumiges Kollg. (Z. bisweilen 0,047 mm im Durchm.). Einzel-Kr. äußerst selten und nur an Nerven. Kleine, glänzende, kristallinische, stark doppeltbrechende Körperchen namentlich in den mittleren Partien des Blattquerschn. Gerbst. in einzelnen Z. des Assg., des Kollg. und des Bastes.

Ebenso verhält sich

Pl. populnea Reiß. var. *ovata* Riedel.
Ex herb. hort. Petropolit. Brasilien.

Nur Seitenr. der u. Ep. bisweilen gebogen, deutlich getüpfelt; Kut. glatt. Palg. nur 2 sch.; Rippen beiders. etwas vortretend; Skf. ober- und unterhalb der Nerven in etwas schwächeren, sichelförmigen Gruppen. Einzelkr. nur einen einzigen gefunden. Körperchen größer und reichlicher[1]).

Tripterygium Hook. f.
Tripterygium Wilfordi Hook. f.
Maximowicz. Nagasaki.

Bld. 0,13 mm. Epz. ziemlich groß (meist 0,05 mm Durchm.), mit stark undulierten, dünnen, ungetüpfelten Seitenr. Auf Querschnitt sehr flach (nur 0,015 mm hoch), Außenw. nicht sehr stark, nach außen gebogen, besonders über den Nerven, wo die Epz. zackig papillös ausgebildet sind; Seitenw. gebogen, unge-

[1]) Stenzel erwähnt noch (p. 15 seiner Arbeit) vom Blattquerschnitt der Gattung *Plenckia* „große, parallel mit der Blattfläche zwischen Palisaden- und Schwammparenchym verlaufende, meist von einem Nebennerven bis zum andern reichende Lücken, welche wahrscheinlich beim Trocknen entstanden und die Ursache der durchsichtigen Strichelchen im Blatte sind, wie sie Radlkofer schon bei vielen anderen Blättern gefunden hat". Diese Lücken habe ich ebenfalls öfters bei *Pl. populnea* angetroffen (nicht jedoch bei der untersuchten Varietät) und führe ihre Entstehung ebenfalls auf eine rein mechanische Ursache zurück. Die durchsichtigen Strichelchen zeigte dagegen keines der mir zur Verfügung gestandenen Exemplare.

tüpfelt; Innenw. nach innen gebogen, fast so stark wie Außenw. Kut. über den Nerven leicht gestreift. Sp.-Öff. nur unters., etwas hervorstehend, nicht über den Nerven angetroffen; etwa 25 auf 1 qmm. Keine Nebenz. Auf Querschn. schmale, spitze Kutikularleiste; Schließz. fast so hoch wie die Nachbarz. Haare nur über den Nerven in Form kurzer (höchstens 0,05 mm lang und 0,02 mm breit), meist 1-, selten 2zelliger, fingerförmiger Papillen. Hyp. nicht vorhanden. Alle Zellen des Blattinnern unregelmäßig geformt und verzerrt. Palg. 2sch.; Z. ziemlich kurz und breit. Schwg. 5sch.; Z. oft stark in die Quere gestreckt. Rippe obers. gleich der Blattdicke, unters. gleich der dreifachen Blattdicke vorspringend; Nerven und Venen vermittelst weitlumiger, verzerrter Kollz. durchgehend. Weitlumige Skf. vereinzelt oder in kleinen Gruppen rings um die Gfb., deren System, aus mehreren Bündeln bestehend, wie konzentrisch gebaut aussieht. Kr. in Form schöner Drusen, mittelgroß, im Assg. selten, in Form kleiner Drusen reichlich im Weichbast, daneben bisweilen Einzelkr. Körperchen klein, rundlich, glänzend, selten doppeltbrechend, in fast allen Zellen des Blattfleiches. Gerbst. reichlich im Assg. und im Gfb.

Wimmeria Schecht[1]).

Blatt dünn (0,16—0,22 mm). Epz. mittelgroß, polyg., annähernd isodiametrisch, mit geraden, bisweilen schwach getüpfelten Seitenr. Außenw. mehr oder minder stark gewölbt, häufig papillenartig. Sp.-Öff. meist nur unters., manchmal etwas hervorragend. Gewöhnlich seitliche, parallele Nebenz. vorhanden, bisweilen auch an den Enden der Sp.-Öff. senkrecht zum Spalt. Deutliche hörnchenartige Kutl. auf Querschn. Haare in Form von kurzen, einzelligen Papillen bis mehrzelligen, schlauchförmigen Gebilden bei der Mehrzahl der Arten, bei *W. microphylla* öfters verzweigt. Hyp. bei einigen Arten nur stellenweise und meist nur über den Nerven. Blattbau meist bifazial, nur bei 1 Art subzentrisch. Nerv. durchgehend oder eingebettet. Meist deutliche Parenchymsch. ausgebildet. Kollg. meist vorhanden, dagegen fehlen Skf.; an deren Stelle finden sich Milchsaftschläuche, gewöhnlich mit Kautschuk erfüllt, der Veranlassung zum „Spinnen" des Blattes beim Brechen desselben gibt. Die Kautschukschläuche werden öfters auch mitten im Chlorophyllg. angetroffen. Kr. als Einzelkr. oder Drusen, meist beide Formen neben einander. Die Kr. zeichnen sich durch besondere Größe aus, kleine kommen nur im Weichbast vor. Körperchen doppeltbrechend, stets vorhanden, ihre Form jeweils verschieden. Gerbst. vorhanden.

[1]) Über die hier aufgeführten Arten s. bes. Radlkofer, Sitz. Ber. der k. b. Ak. Bd. VIII. 1878. p. 378 etc., sowie Rose in Contributions from the U. S. National Herbarium. V, 3. 1897. p. 129—130.

W. concolor Ch. et Schl.
Pringle Nr. 3706. Mexiko.

Bld. 0,22 mm. Epz. mittelgroß (etwa 0,02 mm), regelmäßig polyg.; Seitenr. gerade; Tüpfelung undeutlich; auf Querschn. 0,019 mm hoch; Außenw. stark, schwach gebogen, Seitenw. obers. schwach getüpfelt, unters. dünn und ungetüpfelt; Innenw. obers. nur wenig schwächer wie Außenw., unters. sehr schwach. Sp.-Öff. zahlreich (etwa 100 auf 1 qmm) und ziemlich klein (etwa 0,017 mm lang und 0,012 mm breit). Gewöhnlich je 1 parallele Nebenz. an beiden Seiten und je 1 an den Enden der Sp.-Öff. senkrecht zum Spalt. Haare und Hyp. fehlen. Palg. 2—3 sch.; Schichtung undeutlich infolge höchst ungleichmäßiger Länge der Z. der obersten Palr.; letztere stellenweise auch hypodermartig verkürzt und breiter, wie die Elemente der nächstfolgenden Schicht. Bisweilen Querteilung. Schwg. 7 sch.; Gefüge der untersten 3 Zellschichten enge, in den mittleren Partien locker; hier sind auch die Zellen merklich größer und besitzen stärkere Wände. Rippen nicht vorstehend. Nerv. kreisrund, obers. eingebettet, unters. vermittelst kleiner Kollz. durchgehend; die kleineren Nerven beiders. eingebettet. Sk. nicht vorhanden. Anstelle des Hartbastes zahlreiche Kautschukschläuche, deren ausgezogene Fäden das „Spinnen“ des Blattes verursachen. Solche Schläuche werden in allen Teilen des Blattfleisches angetroffen, auch dicht unterhalb der Ep.; bisweilen verzweigt. Kr. reichlich als Einzelkr. und Drusen, erstere weitaus in Überzahl; besonders in den an die obere, resp. untere Ep. anstoßenden Zellen, auch im Weichbast gelegen. Die Einzelkr. der mittleren und oberen Schichten des Blattquerschn. zeichnen sich bisweilen durch auffällige Größe aus (0,053 mm Durchm.). Die Pyramidenfl. der Einzelkr. meist konkav. Hier und da „Rosanoffsche Kristalle“ (Drusen), von einem oder mehreren Zelluloschäutchen im Zentrum des Zellumens festgehalten. In Epz., wie in den meisten Z. des Assg. kleine runde oder gestreckte Körperchen, meist doppeltbrechend. Gerbst. nur in den dickwandigen runden Zellen des zentralen Teils des Blattquerschn.

W. confusa Hemsl.
(*W. pallida* Radlk.)
Haenke, Hb. Prag. Mexiko.

Bld. 0,2 mm. Epz. polyg., mittelgroß (0,03 mm Durchm.), ziemlich schwache, undeutlich getüpfelte Seitenr. Alle Z. der o. Ep. zu einer niederen Papille ausgezogen, deren Köpfchen eine halbkugelige, in das Lumen der Papille eindringende Protuberanz bilden. Unters. Außenwand nur schwach gebogen. Auf Querschnitt sämtliche Wände gleich stark; Seitenw. schwach getüpfelt; Lumen querrechteckig. Sp.-Öff. etwa 45 auf 1 qmm. Gewöhnlich seitliche Nebenz., keine endständigen (senkrecht zum Spalt). Kutl. schmal. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Palg. 1—2 sch.; Z. lang und schmal, Wandungen gerade oder gefältelt,

meist Querteilung. Schwg. 4—5sch., locker; Z. rundlich oder queroval, nur die der untersten Schicht höher als breit. Rippen beiders. nur wenig vortretend. Nerven und Venen mittelst sehr dickwandiger und weitlumiger Kollz. beiders. durchgehend. Sk. nicht vorhanden. Kschl. äußerst spärlich und nur anstelle des Hartbastes. Das Blatt spinnt nicht. Kr. zahlreich als Einzelkr., weniger häufig Verwachsung mehrer Einzelkr.; lagern mit Vorliebe nahe der beiders. Ep., in Kollz. und im Weichbast. Erstere von gut mittlerer Größe. Große rundliche oder gestreckte Ktsch.-Körper in großer Menge in den Mphz., stark doppeltbrechend. Gerbst. stellenweise in Palz. und vielen durch Dickwandigkeit ausgezeichneten Schwgz.

Ebenso verhält sich

W. confusa Hemsl.
Liebmann. Ex Hb. Haun.

Nur erscheinen die Köpfchen der Papillen, auf der Fläche gesehen, als hellen Flecken in Mitte der Epz. Die Kschl. etwas häufiger, ihr Inhalt zieht sich zu langem, dünnem Faden heraus.

W. cyclocarpa[1]) Radlk.
J. Don. Smith; Pl. Quatem. Nr. 4125.

Bld. 0,16 mm. Epz. gut mittelgroß (etwa 0,047 mm); Seitenr. gerade, stark getüpfelt; Außenw. stark auswärts gebogen, häufig namentlich über den Nerven papillös ausgezogen, nur wenig stärker wie die kräftigen Seiten- und Innenw.; erstere getüpfelt. Sp.-Öff. mittelgroß (0,026 mm lang, 0,02 mm breit), etwa 45 auf 1 qmm; vorstehend. Trichome hauptsächlich über den Nerven in Form kurzer einzelliger Papillen bis zu 0,38 mm langen vielzelligen Haaren. Die Querteilung der letzteren ungleichmäßig, öfters wiederkehrend eine schiefe Querwand. Die Haare an der Basis bisweilen zweizellreihig, wenn aus 2 Epz. hervorgegangen. Hyp. nur oberhalb der größeren Nerven angedeutet. Palg. 2sch., locker. Z. schmal, geradwandig, bisweilen Querteilung. Z. der 2. oberen Schicht nur halb so lang wie die der 1. Schicht. Schwg. 5sch., locker; Z. rundlich oder querrechteckig, mit stärkeren Wandungen wie im Palg. Rippen oberseits nur wenig, unters. etwa um die Hälfte der Blattdicke vorspringend. Nerven kreisrund, auch die kleineren vermittelst mächtig entwickelten, weitlumigen (bis zu 0,03 mm Durchm.)

[1]) Bezüglich der Stellung dieser Art innerhalb der Gattung *Wimmeria* gibt Radlkofer in Bot. Gaz. 1893. p. 199 folgende Ausführungen, deren Wiedergabe zugleich ein Beleg für die Richtigkeit der von mir angegebenen anatomischen Charakteristik ist: ‚Intermedia quasi inter *W. pubescentem* R. et *W. confusam* Hemsl. (*W. pallidam* R.) et quidam quoad characteres anatomicos quoque: *W. pubescens* hypodermate fere continuo ad paginem foliorum superiorem instructa est, *W. cyclocarpa* supra venas tantum, *W. confusa* nullo. Ab una alteraque differt cellulis crystallophoris crystalla singula magna, ut in *W. discolore* et *concolore*, nec globoso-agglomerata foventibus. Insignis quoque stomatibus quodammodo elevatis....‘.

Kollg. durchgehend. Anstelle des Hartbastes nicht sehr zahlreiche Kschl., äußerst selten frei im Assg. Das Blatt spinnt nur wenig. Kr. nur als Einzelkr. häufig in Mphz. und Weichbast. Erstere öfters vom Durchm. 0,04 mm. Körperchen klein, rundlich, besonders in Palz., bisweilen doppeltbrechend. Gerbst. in vielen Zellen des Mphg. und des Bastes.

W. discolor Schlecht. et Schulte.
Hb. Liebmann, Mexiko.

Ähnlich wie *W. concolor*; nur Außenw. der Epz., namentlich unters., stark gebogen. Palg. 3sch.; Z. nicht viel höher wie Epz., in den einzelnen Schichten übrigens von ungleicher Höhe. Nerven eingebettet; Kollg. nicht ausgebildet. Kr. weniger zahlreich; Rosanoffsche Kr. nicht bemerkt.

W. microphylla Radlk. (n. sp.)[1]
Pringle, Pl. Mexic. No. 6289.

Bld. 0,16 mm. Epz. mittelgr. (0,026 mm), polyg.; Seitenr. obers. gerade, unters. häufig etwas gebogen, schwach; Z. auf Quersch. 0,026 mm hch.; Außenw. schwach gebogen, bisweilen papillös ausgebildet, gleich stark wie Innenw.; Seitenw. schwächer, gerade, getüpfelt. Lumen annähernd quadratisch. Sp.-Öff. obers. spärlich, unters. etwa 65 auf 1 qmm; von sehr unterschiedlicher Größe; oval bis rund; Nebenz. selten; häufig, von mehreren (bis zu 10) Epz. umgeben. Außenspalt sehr schmal elliptisch. Auf Querschn. Kutl. unbedeutend, gerade; Schließz.

[1]) Von dieser bisher, wie in der Sammlung von Pringle, so auch in der Synopsis der *Wimmeria*-Arten von J. N. Rose (in Contributions from the U. S. National Herbarium, V, 3, 1897, p. 129—130), auf *Wimmeria pubescens* Radlk. bezogenen Pflanze teilt mir Herr Prof. Dr. Radlkofer, nach dessen Urteil sie als besondere, neue Art aufzufassen ist, folgende Charakteristik zur Veröffentlichung an dieser Stelle mit:

Wimmeria microphylla Radlk. (*W. pubescens* — non „Radlk." — Pringle coll. pl. mexic. n. 6289, ao. 1895; Rose l. c., 1897): Frutex squarrose ramosus, 2—3 m altus; rami crassiusculi, ultimi tardae evolutionis internodiis brevissimis 2 mm crassi, dein in modice elongatis 1,5 mm crassos internodiis ad 8 mm longis desinentes, ut et folia pedicellique pilis articulatis hic illic papilloso-ramosis cano-hirtelli, mox glabrati, cortice nigro striato; folia in ramulis abbreviatis fasciculata, perparva, 1—1,5 cm, vix unquam 2 cm longa, 0,3—0,5 cm lata, ex oblongo vel elliptico in petiolum brevem attenuata, integerrima vel maiora minutim serrulata, nervis lateralibus inferioribus quam reliqui vix longioribus retique venarum parum conspicuis, supra puberula, margine subtusque hirtella, triste viridia, hypodermate (quo *W. pubescens* Radlk. excellit — cf. Bot. Gaz. XVIII, 1893, p. 199 —) nullo; flores in dichasia 3-flora stipitata axillaria (in ramulis abbreviatis conferta vel ad nodos partium elongatarum singula) consociati, pedicellati, pedicellis stipiteque ca. 5 mm longis, florum lateralium bibracteolatis, bracteolis subulatis hirtellis; flores generis, 3 mm longi; fructus — (non suppetebant). — In Mexici civitate Puebla: C. G. Pringle n. 6289 (ad Tehuacan in collibus calcareis, altit. 1800 m, m. Dec. 1895 flor.; edita sub nom. *Wimmeria pubescens* Radlk.).

Species a *W. pubescens* Radlk. habitu, foliis minoribus cano-hirtellis hypodermate nullo instructis, nec non dichasiis paucifloris conspicue distincta.

L. Radlkofer, im Dezember 1902.

verhältnismäßig hoch, breit und weitlumig. Haare ziemlich häufig, besonders am Blattrande. Alle Übergänge von niederen Papillen bis zu 8zelligen 0,44 mm lg. Haaren; nach oben sich konisch verjüngend, spiralig gestreift, an den Insertionen der Querwände etwas eingeschnürt. Häufig auf 2 Basalz. aufsitzend. Daneben ziemlich häufig Haare mit einer mehr oder weniger entwickelten dornartigen Verzweigung nahe dem oberen Ende der untersten Zelle. Bei kräftiger Entwicklung des Seitenarmes kommen, nach Art der falschen Dichotomie, zweiarmige Gabelhaare zustande. Hyp. nicht vorhanden. Blattbau subzentrisch. Alle Zellen der 6 Schichten mehr oder weniger palisadenartig gestreckt, Zellen der obersten 2 Schichten sehr schmal, Wandungen gerade. Enges Gefüge. Rippen[1]) obers. ganz wenig, unters. in großem Bogen vorspringend, Nerven und Venen vermittelst Kollz. durchgehend. Anstelle des Hartbastes äußerst zahlreiche Kschl., deren herausgezogene dicke Fäden ein dichtes Gewirr bilden und das „Spinnen" des Blattes bewirken; frei im Assg. nicht angetroffen. Kr. ziemlich häufig in Form von Drusen, selten Einzelkr., meist in Nähe der Nerven oder in den der oberen Ep. angrenzenden Zellen; mittlere Größe. In allen Zellen des Assg. sehr kleine, kristallinische, bisweilen doppeltbrechende Körperchen. Gerbstoff nicht vorhanden.

W. persifolia Radlk.
Pringle. Pl. Mexic. No. 6210.

Bld. 0,2 mm. Epz. mittelgroß (0,03—0,04 mm), polyg., mit geraden Seitenr. Auf Quersch. 0,026 mm hch.; Außenw. gerade oder gebogen, öfters papillenartig ausgezogen; Seitenw. ziemlich schwach, gerade oder wenig gebogen, fein getüpfelt; Innenw. stärker wie Seitenw. Sp.-Öff. etwa 40 auf 1 qmm, etwas vorstehend; Größe sehr verschieden: meist seitliche, zum Spalte parallele Nebenz. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Palg. 2sch.; Wandungen der Z. fein gefältelt. Schwg. 5—6sch., locker; Zellwandungen stark gefaltet; Z. der untersten Schicht etwas höher wie breit. Rippen beiders. wenig vorspringend. Nerv. und Venen beiders. mittelst stark verdickter, weitlumiger Kollz. durchgehend. Kschl. in großer Anzahl nur anstelle des Hartbastes. Das Blatt „spinnt". Kr. meist in Form schöner Drusen, selten Einzelkr., im Assg. und Weichbast. Körperchen kantig, reichlich im Assg., selten doppeltbrechend. Gerbst. nur im Bast.

Ebenso verhält sich

W. persicifolia Radlk.
Liebmann. Ex. Hb. Haun;

an den Sp.-Öff. nur öfters auch zum Spalt senkrechte Endzellen vorhanden, die eine „Abplattung" der Enden der Schließzellen

[1]) Bei der Kleinheit des Blattes gelangte der Hauptnerv zur Untersuchung.

auf dem Flächenschnitt bewirken. Zellinhaltskörper groß, ohne bestimmte Form, doppeltbrechend.

W. pubescens Radlk.
Hb. Liebmann. Mexiko.

Bld. 0,22 mm. Epz. mittelgroß, polyg., mit geraden, schwachen, fein getüpfelten Seitenr.; Quersch. Z. 0,026 mm hch. Außenw. schwach gebogen, Seitenw. gerade, schwach; Innenw. obers. so stark wie Außenw., unters. schwach. Sp.-Öff. etwa 50 auf 1 qmm.; parallele seitl. Nebenz. nicht sehr häufig. Haare spärlich, meist sehr kurz und einzellig, nur bisweilen 2—6zellig; Wand dick, Lumen an der Basis weit; bisweilen aus zwei Ep. hervorgegangen. Hyp. einschichtig, bisweilen durch wenige Palz. unterbrochen; Größe der Z. gleich der der Epz.; Seitenw. getüpfelt. Palg. 2sch.; Schichtung sehr ungleich; Z. der oberen Schicht gewöhnlich sehr lang und schmal; Wandungen gerade. Jede Z. ein- oder zweimal quergeteilt; diese Querwände liegen in verschiedener Höhe. Schwg 3—4sch.; Z. der untersten zwei Schichten mehr oder weniger palisadenartig gestreckt, bisweilen quergeteilt, eng zusammenschließend. Die übrigen Z. rundlich oder queroval, locker. Rippen obers. spitz, unters. in flachem Bogen vorspringend. Nerven und Venen mittelst Kollg. durchgehend. Leitsystem aus 2 Gfb. mit gut entwickeltem Bast zusammengesetzt. Milchsaftschläuche in großer Anzahl anstelle des Hartbastes. Ihr Inhalt ist eine weißliche, durch Risse zerstückelte, nicht doppeltbrechende, guttaperchaartige Substanz. Durch Jod tritt erst Gelb-, dann Braunfärbung ein, durch Alkohol Lösung, durch Javellesche Lauge Zerstörung. Kr. nur als Drusen im Assg., Hyp. und Bast; bisweilen von stattlicher Größe (0,027 mm). Körperchen in den meisten Z. des Assg. klein, mattschimmernd, nicht doppeltbrechend. Gerbst. reichlich im Assg. und Gfb.

W. serrulata Radlk.
Ex. Hb. Thibaud in Hb. Prodromi DC.

Bld. 0, 18 mm. Epz. gut mittelgr. (0,04 mm), polyg.; Seitenr. gerade oder etwas gebogen, schwach, undeutlich getüpfelt; obers. Epz. meist zu einer niederen Papille ausgezogen; Außenw. unters. gerade; Seitenw. meist gebogen; diese wie Innenw. nicht viel schwächer wie Außenw. Lumen querrechteckig. In der u. Ep. bisweilen Einzelkr. oder Drusen. Sp.-Öff. etwa 60 auf 1 qmm, meist etwas vorstehend, von verschiedener Größe; an den Enden meist zum Spalte senkrechte und an den Seiten zum Spalt parallele Nebenz. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Palg. 2sch.; Z. kurz und schmal, öfters Querteilung; Schwg. 4sch., locker; Z. queroval. Nerven und Venen vermittelst Kollz. durchgehend. Kschl. in geringer Zahl, nur anstelle von Hartbast; ausgezogene Fäden sehr kurz, das Blatt spinnt nicht. Kr. als Einzelkr. zahlreich, als Drusen selten;

meist nahe an Nerven und im Bast gelegen, bisweilen auch in der u. Ep.; zeichnen sich durch Größe aus. In allen Z. des Assg. längliche, gelbliche, stark doppeltbrechende Körper. Gerbstoff fehlt.

Elaeodendron Jacq.

Bld. variiert zwischen 0,25 und 0,86 mm. Epz. meist klein (0,013—0,018 mm), häufig nur 4 seitig, von quadratischer oder rechteckiger Form; Seitenr. gerade, bisweilen gebogen oder gebuchtet. In den Winkeln oder Buchten der Seitenr. bisweilen Randtüpfel; Außenw. sehr stark; Seitenwände getüpfelt; Lumen namentlich von der Fläche gesehen, häufig sehr eingeengt. In der beiders. Ep. Kr. in Form von Einzelkr., meist solchen mit zentralen Spalten. Die Krz. sind rund und meist kleiner wie die übrigen Epz., ihre Seitenr. schwächer, ihre Innenw. dagegen zeigen starke Zelluloseverdickung, in die der Kristall eingewachsen ist; meist zu Gruppen oder Zügen angeordnet; Sp.-Öff. nur unters.; häufig parallele seitl. Nebenz. Kutl. unbedeutend und nicht hörnchenartig. Haare nicht vorhanden. Hyp. 1- oder 2sch.; Z., von der Fläche gesehen, sehr groß (bis 0,1 mm Durchm.) mit geraden oder sanft gebuchteten Seitenr.: Wandungen stark getüpfelt. Rippen treten nur wenig vor: Nerv. meist eingebettet; Sk. mächtig entwickelt, Kollg. spärlich. Kr. in der beiderseit. Ep. und im Blattinnern (auch im Weichbast); in ersterem Falle meist Einzelkr. mit zentralen Spalten, im letzteren meist unregelmäßige Drusen. Körperchen spärlich, öfters doppeltbrechend. Gerbst. meist reichlich.

El. australe Vent.

Beckler. Australien.

Bld. 0,3 mm. Epz. klein bis mittelgr. (obers. etwa 0,018 mm, unters. durchschnittlich etwas größer), polyg., häufig rechteckig, mit sanft gebogenen oder gebuchteten, obers. undeutlich, unters. deutlich getüpfelten Seitenr. Auf Querschn. 0,017 mm hch.; Außenw. stark, sanft gebogen; Seitenw. kräftig, gerade, bisweilen getüpfelt; Innenw. sehr stark. Z. der u. Ep., bes. nahe den Spaltöffnungen, bisweilen parallel zur Außenfl. quer geteilt. In der beiders. Ep. Kristallidioblasten mit Einzelkr.: einzeln oder in Gruppen zu 3 oder 4, unterseits Reihen bis zu 8 Z.; Krz. kleiner wie die übrigen Epz. und meist rundlich, ihre Außenw. dünner, ihre Seiten- und Innenwände dicker; in die Zelluloseverdickung der letzteren ist der Kr. mit einem Ende eingewachsen, mit dem andern ragt er in das Zellumen hinein. Sp.-Öff. etwa 30 auf 1 qmm; bisweilen parallele Nebenz., auch quere Endzellen, die eine Abplattung der Schließz. bewirken. Auf Querschnitt sind die Seiten- oder Innenw. der Nachbarz. der Schließz. merklich dünner, wie die der übrigen Epz. Hyp. obers. einschichtig, unters. nur unterhalb der größeren Nerven durch einige Zellen angedeutet; Z. auf dem ob. Flächenschn.

groß (etwa 0,066 mm) mit gebogenen oder sanft undulierten, stark getüpfelten Seitenr. Auf. Quersch. so hoch wie die Epz. Palg. 1sch.; Z. ziemlich kurz und breit, Wandungen gefältelt; bisweilen quergeteilt. Schwg. 8sch., locker; Z. starkwandig, häufig sehr in die Breite gestreckt. Nerv. eingebettet. Sk. ober- und unterhalb des Gfb. in 2 lockeren, sichelförmigen Gruppen; die Fasern dick, englumig. Kr. reichlich als Einzelkr. in der beiderseit. Ep., als Drusen im Blattinnern, letztere etwa 0,026 mm groß; die kristallführenden Palz. gewöhnlich quergeteilt. Körperchen nicht sehr reichlich in den Palz., klein, rundlich oder kristallinisch, doppeltbrechend. Gerbst. im Hyp. und vielen Z. des Assg.

El. capense Eckl. et Z.

Burchell No. 6050.

Bld. 0,86 mm. Epz. klein (etwa 0,016 mm), polyg., häufig quadratisch oder rechteckig; Seitenr. gerade, kräftig, schwach getüpfelt; Außenw. stark, obers. etwas gebogen, unters. gerade; Seitenw. keilförmig; Innenw. oberseits stark, unters. dünn; Lumen umgekehrt keilförmig, sehr eingeengt; Krz. beiders. reichlich, namentl. unters., wo fast jede Zelle, außer den Nachbarz. der Sp.-Öff., einen Einzelkr. enthält. Die obers. Krz. meist etwas größer wie die kleinen Epz. Sp.-Öff. etwa 65 auf 1 qmm; parallele Nebenz. öfters vorhanden, bisweilen 2 oder 3 auf einer Seite; die Nebenz. sind bedeutend größer wie die übrigen Epz. Hyp. obers. 2sch., die 2. Schicht nicht kontinuierlich; unters., unterh. der Nerven durch einige wenige Zellen angedeutet; Z. von der Fläche gesehen sehr groß (0,04—0,08 mm), polyg., mit sehr starken, geraden, stark getüpfelten Seitenr.; Z. auf Querschn. höher wie die Epz.; Seitenw. stark getüpfelt. Palg. 2sch.; Z. ziemlich lang und schmal, geradwandig; Schwg. 8sch.; Z. der unteren 3 Sch. klein, rundlich oder quadratisch und eng zusammenschließend, die übrigen queroval, oft sehr in die Breite gestreckt, dickwandig. Nerv. eingebettet, ober- und unters. der selben bischofsmützenähnliche, vielzellige Gruppe von Skf.; bes. Hartbast mächtig entwickelt. Kr. zahlreich als Einzelkr. in der Ep., im Blattinnern (auch Weichbast) nur Drusen. Körperchen glänzend, kristallinisch, doppeltbrechend, neben krumösen, nicht doppeltbrechenden Massen, zumeist in den Palz., bisweilen auch in Epz. Gerbst. in allen Palz. und vielen Z. des Schwg.

El. croceum DC.

sub: *Crocoxylon excelsum* Eckl.

Eckl. No. 983; C. b. sp.

Bld. 0,25 mm. Epz. klein (meist 0,015 mm), polyg.; Seitenr. stark; Außenw. gerade; Seitenw. gerade, schwach getüpfelt; Innenw. sehr stark; Lumen annähernd quadratisch. Beiders. zahlreiche Krz. mit Einzelkr., auf der Blattoberseite gleichgroß, auf der Unterseite kleiner wie die übrigen Epz. Außerdem

häufig in den Epz. krumöse Körper. An den Seiten der Sp.-Öff. öfters langgestreckte, parallele Nebenz., meist aber von 3 Epz. begrenzt, deren Radialwände gewöhnlich dünn sind. Hyp. obers. 1-, stellenweise 2 sch., unters. nur an den Nerven angedeutet. Z., von der Fläche aus gesehen, groß (meist 0,06 mm) mit starken, geraden oder schwach gebogenen oder undulierten Seitenr., Höhe wie die der Epz. Seitenw. getüpfelt. Palg. 3 sch.; Z. der einzelnen Schichten von ungleicher Länge; Wandungen gerade; selten Querteilung. Schwg. 7 sch., ziemlich fest gebaut; Z. rundlich oder querrechteckig; Wandungen etwas kräftiger wie im Palg. Nerv. durchgehend (die kleineren eingebettet), beiderseits fast an das Hyp. anstoßend. Sk. mächtig entwickelt; obers. des Nervs quadratische, unters. sichelförmige Skf.-Gruppe. Kollg. spärlich. Kr. in der beiders. Ep., bes. zahlreich in der unters. in Form von Einzelkr., im Blattinnern spärlich Drusen, selten Krs. u. Einzelkr.; hier nur an Nerven und im Weichbast. Körperchen nicht vorhanden; Stärkekörner, sowie spärlich Gerbst. in Z. des Assg.

El. glaucum Pers.

Wall. Cat. No. 4325 d. Hort. bot. Calcut.

Bld. 0,28 mm. Epz. auf der Fläche klein bis mittelgr.; Seitenr. der obers. Epz. bei hoher Einstellung gebuchtet, bei tiefer gerade; unters. gerade, selten schwach gebogen. In den Buchten und Winkeln große Randtüpfel. Auf Quersch. Z. 0,02 mm hoch; Außenw. stark, obers. gerade, unters. schwach gebogen; Seiten- und Innenw. schwach, erstere gerade, bisweilen getüpfelt; Lumen quadratisch oder querrechteckig, öfters höher wie breit; Z. der u. Ep. öfters durch eine zur Außenfl. parallele oder schiefe Wand geteilt, am häufigsten in der Nähe der Sp.-Öff. Krz. beiders., meist etwas kleiner wie die übrigen Epz., gewöhnlich zu zweien, öfters auch einzeln oder in Gruppen bis zu 4; Kr. nur in Form von Einzelkr. mit Spalten durch das Zentrum. Sp.-Öff. etwa 65 auf 1 qmm, rundlich bis elliptisch, meist von 3 Epz. gleichmäßig umstellt; hier und da parallele Nebenz. Hyp. obers. 1 sch.; an den Nerven obers. 2 sch., unters. 1 sch.; Z. auf Flächensch. ziemlich groß (meist 0,05 mm) mit schwachen, wenig gebogenen oder gebuchteten Seitenr.; auf Querschn. gleich hoch wie die Epz., nur über den Nerven niedriger; Seitenw. ungetüpfelt. Palg. 2 sch.; Z. lang und verhältnismäßig breit. Wandungen fein gefältelt; bisweilen Querteilung. Schwg. 6 sch.; Z. der untersten 2 Sch. meist etwas höher wie breit und bisweilen quergeteilt; im übrigen rundlich oder querrechteckig. Rippen ober- und unters. etwas vorspringend; Nerv. auf Querschnitt bis fast an das beiders. Hyp. reichend, aber eingebettet. Skf. ober- und unterhalb der Nerven in 2 mächtig entwickelten sichelförmigen Gruppen; Koll. nicht ausgebildet; im Holzteil der Gfb. weitlumige Tracheen. Kr. in der Ep. nur Einzelkr. mit Spalten durch das Zentrum, im Blattinnern Drusen. Im

Weichbast neben Drusen selten auch Einzelkr. Körperchen nicht vorhanden. Gerbst. in vielen Zellen des Weichbastes.

El. glaucum Pers. var. *grossum*
sub: *Evonymus grossus* Wall.
H. B. Calcut.

unterscheidet sich von *El. glaucum* in folgendem:

Epz. ziemlich groß (etwa 0,05 mm), polyg., mit geraden getüpfelten Seitenr. Keine Randtüpfel. Z. auf Quersch. 0,02 mm hoch; Lumen infolge sehr starker Außenw. niedrig, mehrmals breiter als hoch. Krz. nur unregelmäßig ausgebildete, große Drusen enthaltend, reichlich in der ob. Ep., durch Kleinheit und runde Form ausgezeichnet; die häufig isolierten Krz. bisweilen von 6—7 Epz. rosettenförmig umstellt. Hyp. nur oberseits 1sch.; Z. von der Fläche gesehen, genau wie die Epz., auf Quersch. höher wie diese, nur über den Nerv. gleich diesen. Palg. 1—2sch; Z. kurz; Wandungen stark gefaltet. Nerv. vermittelst beiders. Kollg. durchgehend, die Venen eingebettet. Kollz. bisweilen 0,04 mm im Durchm. Kr. nur in Form unregelmäßig ausgebildeter Drusen in Ep. und Weichbast; nicht im Assg.

Ähnlich wie *El. glaucum* verhält sich

El. glaucum Pers. var. *paniculatum*
sub: *El. paniculatum* W. et A.
Herb. Ind. or. Hook. fil. et Thoms. Indien.

Nur Seitenr. der obers. Epz. auch bei tiefer Einstellung gebuchtet, stark getüpfelt, unters. gerade u. keine Randtüpfel. Krz. obers. spärlich, unters. zahlreich, mit Drusen oder Einzelkr. mit Spalten. Palg. 2—3sch.; Wandungen der Zellen meist gerade. Rippen nicht vortretend. Kr. als unregelmäßige Drusen und Einzelkr. mit Spalten; in der Ep., namentlich der unteren, zahlreich, im Mphg. (ebenso im Hyp. und im Bast) spärlich Drusen oder Krs.

Ferner verhält sich ähnlich:

El. glaucum Pers. var. *Roxburghii* Wall.
sub: *El. Roxburghii* Wall.
Hb. Ind. or. Hook. fil. et Thoms. Indien,

nur Epz. mittelgr.; Seitenr. gerade oder schwach gebogen; Randtüpfel undeutlich; Seiten- und Innenw. etwas kräftiger. Hyp. nur obers., 1—2sch.; Nerv. vermittelst weniger kleiner, schwach kollenchymatisch ausgebildeter Zellen durchgehend.

El. ilicifolium Tenore.
Cult. in H. B. Neapol.

Bld. 0,6 mm. Epz. klein (meist 0,019 mm), häufig nur 4seitig; Seitenr. kräftig, gerade; auf Quersch. Z. 0,019 mm hoch;

Außenw. sehr stark, gerade oder schwach gebogen, Seiten- und Innenwand stark getüpfelt; letztere so kräftig wie Außenw.; Lumen ziemlich eingeengt. Krz. mit Einzelkr. beiders., besonders zahlreich unters.; hier auch etwas kleiner wie die übrigen Epz. Sp.-Öff. wie bei *El. capense*. Hyp. obers. 2sch., unters. 1sch., nur über den Sp.-Öff. unterbrochen, an Nerven 2sch. Obers. Hypz. auf dem Flächensch. sehr groß (0,08—0,1 mm), Seitenr. sehr kräftig, gerade oder nur wenig gebogen, sämtliche Wandungen stark getüpfelt. Auf Querschn. Wandungen sehr stark; Lumen oval. Unters. Hypz. auf Fläche und Quersch. etwas größer wie die Epz. Palg. 2—3sch.; Z. sehr lang und schmal; Wandungen gerade, bisweilen Querteilung. Schwg. 8sch., eng gebaut; Z. ziemlich starkwandig, öfters getüpfelt; die an das unters. Hyp. anstoßenden Zellen etwas höher wie breit. Nerv. eingebettet, auf Quersch. verhältnismäßig hoch, weil Skf.-Gruppen ober- und unterhalb des Gfb. mächtig entwickelt. Kr. sehr zahlreich in der beiders. Ep., namentlich der unters., als Einzelkr. sowie im Blattinnern als Drusen; hier hauptsächlich an den Nerven und im Weichbast gelegen; ziemlich groß (0,033 mm). Körper ohne besondere Form in den meisten Epz. und in den Zellen des Assg; nicht doppeltbrechend. Gerbst. mäßig in allen Z. des Grundgewebes.

Ebenso verhält sich

El. quadrangulatum Reiß.
Hort. Monac.

nur Bld. 0,5 mm; unters. Hyp. nur an den Nerven: Schwg.-Zellen nie höher als breit. Bisweilen im Blattinnern auch ein Einzelkr. mit Spalten. Körperchen nicht vorhanden.

El. Schweinfurthianum Loes. *forma.*
sub: *Cassine Schweinfurthiana* Loes.
Holst. No. 3046. Usambara.

Bld. 0,6 mm. Epz. klein; Seitenr. stark, gerade; Innenw. getüpfelt; auf Quersch. Z. 0,016 mm hoch: Außen- und Innenw. gleich stark; Seitenw. nicht getüpfelt; Lumen klein. Krz. beiderseits zahlreich mit Drusen oder Einzelkr. mit Spalten durch die Mitte; gleich groß den übrigen Epz. Sp.-Öff. etwa 80 auf auf 1 qmm; ziemlich klein; Nachbarzellen größer wie die übrigen Epz., öfters 1 oder mehrere parallele Nebenz. vorhanden. Hyp. obers. 1sch., Z. auf der Fläche 0,04 mm groß; Seitenr. stark, gerade, getüpfelt; auf Quersch. Z. bedeutend höher wie die Epz., ihre Wandungen stärker. Palg. 4—5sch.; Schichtung ungleichmäßig infolge sehr verschiedener Länge der Z. in den einzelnen Schichten. Auch das Aussehen dieser Z. sehr verschieden: diejenigen der obersten Pal.-Schicht meist sehr hoch und breit (0,045—0,075 mm hch. und 0,026—0,053 mm bt.). Wände sehr stark, tief gefaltet. Die Zellen sind leer. Darauf folgt eine

Schicht ähnlich aussehender Z., nur etwas niedriger, schmäler und ihre Wandungen schwächer; sie enthalten längliche krumöse Massen und wenig Chlorophyll. Endlich folgen 2—3 Schichten sehr schmaler, dünnwandiger typischer Palz. von sukzessiv abnehmender Höhe. Schwg. 6—8sch., aus kleinen, dünnwandigen, rundlichen Z. bestehend. Nerv. nur unters. vermittelst weniger Kollz. durchgehend, oberseits von den oben beschriebenen dickwandigen Palz. mit dem Hyp. verbunden. Skf. ober- und unterhalb der Nerven in halbkreisförmigen, losen Gruppen. Kr. reichlich in der beiderseitigen Ep., hauptsächlich der unters., als Drusen oder Einzelkr. mit Spalten, im Blattinnern spärlich und nur im Schwg. und Weichbast in Form kleiner Drusen. In den mittleren Palz., sowie den Z. des Schwg. häufig gelbliche, gestreckte, krumöse Massen, die nicht doppelt brechen. Gerbst. fehlt.

El. xylocarpum DC.

Sintenis Pl. Portoric. Nr. 529.

Bld. 0,5 mm. Epz. auf Fläche klein bis mittelgroß, die Nachbarz. der Sp.-Öff. etwas größer; Seitenr. gerade, sehr stark; Innenw. sehr stark getüpfelt; Lumen rundlich; Seitenr. der äußerst zahlreichen Krz. schwächer, diese Z. selbst kleiner, die der Blattunters. etwas tiefer liegend. Auf Quersch. Epz. 0,019 mm hoch; Außen- und Innenw. sehr stark, erstere obers. gerade, unters. etwas gebogen; Seitenw. schwächer, gerade, getüpfelt; Lumen sehr eingeengt. Sp.-Öff. etwa 30 auf 1 qmm, meist etwas vorstehend; bisweilen parallele Nebenz. Hyp. obers. 2sch., unters. 1sch., an den Sp.-Öff. unterbrochen, unter den Nerven 2sch.; Z. auf der Fläche 0,04—0,1 mm groß, polyg. mit geraden, sehr starken Rändern; Innenw. stark getüpfelt. Auf Quersch. höher wie die Epz., sämtliche Wandungen sehr kräftig, getüpfelt, Lumen rundlich oder queroval. Blattbau subzentrisch. Typisches Palg. 3sch.; Z. sehr lang und schmal, Wandungen gerade, Querteilung selten. Schwg. 5—6sch., alle Z. etwas höher wie bt., oval; unterhalb der Nerven typische Palz. Nerven eingebettet. Skf.-Gruppen namentlich unterhalb der Nerven mächtig entwickelt. Kr. äußerst zahlreich in der beiders. Ep. als Einzelkr., seltener solchen mit Spalten, ebenso zahlreich im Blattinnern, aber nur an den Nerven (nicht im Weichbast) als Drusen, Einzelkr. mit und ohne Spalten. Körperchen reichlich im Assg., klein, schimmernd, nicht doppeltbrechend. Gerbst. wenig.

Ebenso verhält sich:

El. xylocarpum DC.

sub: *Cassine xylocarpa* Vent.

Uhde fruct. coll. in Mexico.

Hort. bot. Monac.,

nur sind Krz. in der beiders. Ep. nicht so häufig, Blattbau deutlich bifazial; Z. des Schwg. häufig sehr in die Breite ge-

streckt. Die Kr. im Mph. spärlich und nur in Form kleiner Drusen. In den Palg. zuweilen Rosanoffsche Kr. mit mehreren Zellulosesträngen. Körperchen nicht vorhanden.

Cassine L.

Blätter meist dick (0,5—0,7 mm). Epz. klein bis mittelgroß, polyg. 3—5seitig, Seitenr. gerade oder sanft unduliert. Z. auf Quersch. meist breiter wie hoch; Außenw. sehr stark. Sp.-Öff. nur unters., meist von 3 Epz. umgeben, öfters auch parallele Nebenz. Schließz. halb so hoch wie die Nachbarz., liegen auf gleichem Niveau wie die starke Außenw. der lezteren. Kutl. auf Quersch. gerade, nicht hörnchenartig. Haare nicht vorhanden. Hyp. teils mehrschichtig, teils fehlend. Palg. 2—4sch. Schichtung ungleichmäßig. Rippen so gut wie gar nicht vortretend. Nerven teils eingebettet, teils durchgehend. Skf. reichlich, in 2 locker gebauten Gruppen ober- und unterhalb der Gfb. Kollg. bisweilen vorhanden. Kr. nur im Blattinnern in Form kleiner bis mittelgroßer, morgensternartiger Drusen. Doppeltbrechende Körperchen in mäßiger Anzahl neben nichtdoppeltbrechenden, fettglänzenden Massen in Z. des Assg. und der Ep. Gerbst. reichlich in Mph.- und Weichbastzellen.

C. barbara L.

Eckl. et Z. No. 985. C. b. sp.

Bld. 0,7 mm. Epz. klein bis mittelgroß, auf der Obers. meist 4seitig und reihenweise angeordnet; häufig auch 3seitig; Seitenr. stark, öfters getüpfelt, gerade oder weniger häufig schwach gebogen; Innenwand der obers. Epz. getüpfelt. Z. auf Quersch. 0,014 mm hoch; Außenw. sehr stark, obers. gerade, unters. meist etwas gebogen; Seitenwand sehr kräftig, gerade, getüpfelt; Innenw. obers. stark, unters. schwach; Lumen oft sehr eingeengt. Sp.-Öff. etwa 60 auf 1 qmm, meist von 3 oder mehr gewöhnlichen Epz. umgeben; öfters auch parallele Nebenz., sogar 2 oder 3 auf einer Seite. Die den Schließz. anliegende Wand der Nachbarzellen auf dem Flächenschnitte sehr kräftig, die Innenw. der letzteren auf dem Quersch. über den Schließz. in kräftigem Bogen gewölbt. Hyp. nur obers., 4sch., die 4. Schicht nicht kontinuierlich. Z. auf dem Flächensch. meist sehr groß (bis zu 0,095 mm), polygonal; Seitenr. schwach gebogen oder gebuchtet, sämtliche Wandungen sehr stark und getüpfelt. Höhe der Z. der obersten Hyp.-Schicht gleich der der Epz., die der übrigen um mehr als das Doppelte hoch. Palg. 3—4sch.; Z. nicht sehr lang und verhältnismäßig breit; Wandungen gerade; Querteilung häufig in verschiedener Höhe. Schwg. 6—8sch., locker; Z. starkwandig. Nerven und Venen obers. vermittelst Skg., unters. vermittelst Kollg. durchgehend. Skf. obers. in bischofsmützenförmiger, unters. in sichelförmiger Gruppe. Lumen der Fasern ganz minimal. Kristalldrusen nur an Nerven und im Bast. Körperchen reichlich in den Palz., vakuolig, rundlich oder gestreckt, doppeltbrechend. Gerbst. sehr reichlich im Mphg., auch den

innern Hyp.-Schichten und besonders in großen, runden oder ovalen, getüpfelten Z. des Schwg.

C. Burchellii Loes.

Burchell Nr. 5769. Afr. Austr. Extratropica.

Bld. 0,6 mm. Z. mittelgroß bis groß (durchschnittlich 0,053 mm im Durchmesser); Seitenr. ziemlich schwach, unduliert; in den Buchten Tüpfel; auf Querschn. Z. 0,028 mm hoch; Außenw. äußerst kräftig (0,02 mm), gerade; Seiten- und Innenw. gleich stark; keine Tüpfelung bemerkbar; Lumen meist dreimal so breit wie hoch. Sp.-Öff. etwa 60 auf 1 qmm; fast kreisrund, ganz wenig vorstehend; parallele Nebenz. selten. Hyp. nicht vorhanden. Mphg. starkwandig; Palg. 1—2 sch.; Z. der obersten Reihe im Verhältnis zur Höhe schmal (0,053 mm hoch), Wand. gerade, keine Querteilung. Schwg. 10—12 sch.; Z. rundlich oder oval; weite Maschenräume. Nerv. eingebettet; verhältnismäßig niedrig (0,24 mm Höhe der Nerven, 0,6 mm Bld.). Skf. oberhalb der Nerven in kleiner, dichter, unterhalb in sichelförmiger, lockerer Gruppe. Drusen morgensternartig, selten Einzelkr., mittlere Größe, häufig in den an die Pal. angrenzenden Z.; dieselben oft kreisrund; nicht an den Nerven und im Weichbast; körnige, vakuolige Massen in den Z. der Ep. und des Diachyms, in den Nachbarz. der Sp.-Öff. meist großer, runder, fettglänzender Körper, nicht doppeltbrechend. Gerbst. in den Z. des Palg. und den unteren Partien des Schwg.

C. capensis L.

Eckl. et Z. No. 986. C. b. sp.

Bld. 0,7 mm. Epz. ähnlich wie bei *C. barbara*, nur Seitenr. meist wenig gebogen oder schwach unduliert; reihenweise Anordnung undeutlicher. Hyp. 3sch., die 3. Schicht nicht kontinuierlich. Palg. 2—4sch., Wandungen meist gefältelt, Höhe der Z. etwas gleichmäßiger; Venen eingebettet. Drusen bisweilen auch in Hypodermzellen. Im übrigen wie bei *C. barbara*.

Ebenso verhält sich

C. capensis L.

Krauß; Hb. *Zuccarinii*. C. b. sp.,

nur sind Drusen reichlicher, auch in Z. des Schwg., in Hypz. bisweilen 0,039 mm große. Nerven und Venen durchgehend.

Ähnlich verhält sich

C. capensis L. var. β *Colpoon* Sonder.

sub: *C. Colpoon* Thunb.

Eckl. et Z. No. 987. C. b. sp.,

nur sind die Ränder der Epz. von der Fläche gesehen meist schwach unduliert, obers. in den Buchten Randtüpfel; Außenw. beiders. etwas gebogen. Sp.-Öff. etwa 30 auf 1 qmm, meist mit paral-

lelen Nebenz. Hyp. obers. 1sch., über den Nerven eine 2. Schicht angedeutet, unters. ebenfalls an den Nerven Hyp. angedeutet. Z. des Assg. ziemlich starkwandig, besonders die des Schwg. Palg. 2—3sch. Z. ziemlich lang und schmal, geradwandig, ohne Querteilung. Nerven eingebettet; Skf.-Gruppen beiderseits sichelförmig. Kollg. nicht vorhanden. Drusen nicht in Hypz., aber in Z. der obersten Palr. Körperchen reichlich, besonders in den Palz., ziemlich groß, rundlich oder gestreckt, doppeltbrechend.

C. scandens Eckl.

Eckl. et Z. No. 989. C. b. sp.

Bld. 0,5 mm. Epz. klein bis mittelgroß, polyg. 4—5seitig; Seitenr. sehr stark; obers. gerade, unters. schwach gebogen oder gebuchtet, getüpfelt; Z. auf Quersch. 0,033 mm hoch; häufig höher wie bt.; Außenw. sehr stark, gerade; Seitenw. keilförmig; Innenw. ziemlich dünn, Lumen annähernd quadratisch oder rechteckig, oft höher wie bt. Sp.-Öff. kreisrund und ziemlich klein (0,026 mm im Durchm.); etwa 30 auf 1 qmm; Nachbarz. meist größer wie die übrigen Epz.; bisweilen parallele Nebenz.; Schließz. auf Quersch. sehr niedrig, auf gleichem Niveau wie die starke Außenw. der Nachbarz. gelegen. Hyp. nur oberhalb der größeren Nerven angedeutet. Palg. 2—3sch. Z. ziemlich kurz und breit, in der obersten Pal.-Schicht bisweilen hypodermartig verkürzt; Wandungen gerade oder gefältelt; bisweilen Querteilung. Schwg. 6—8sch.; enggebaut; Z. in den beiden untersten Schichten etwas höher wie breit. Nerv. eingebettet; oberhalb derselben eine kuppenförmige, unterhalb eine sichelförmige Gruppe locker aneinandergefügter Skf. Drusen zumeist an den Nerven. Körperchen nicht vorhanden; Gerbst. reichlich im Assg. und Bast.

Mystroxylon Eckl. et Z.

Bld. zwischen 0,35 und 0,5 mm. Epz. klein bis mittelgroß, polyg., geradwandig; auf Querschn. ziemlich hoch; daher Z. häufig höher wie breit. Außenw. sehr stark, doppelschichtig. Kut. rauh und rissig. Sp.-Öff. nur unters., ziemlich groß; Vorhof weit, oval oder rechteckig; parallele Nebenz. nicht vorhanden; meist von einer größeren Anzahl ziemlich kleiner Nachbarz. eingefaßt. Kutl. auf dem Querschn. deutlich hörnchenartig. Haare äußerst spärlich. kontinuierliches Hyp. selten, meist nur über den Nerven. Rippen nicht vorspringend. Nerven eingebettet; Sk. in beiders. offener Scheide vorhanden, Koll. fehlt; bei einer Art (*M. cucleaeforme*) hauptsächlich an der Stelle des Hartbastes zahlreiche Kschl. Kr. gewöhnlich in Form unregelmäßig ausgebildeter Drusen; öfters auch Kristallsand, seltener Einzelkr. Körperchen häufig in Epz. und den Z. des Assg.; selten doppeltbrechend. Gerbst. meist reichlich im Assg. und Weichbast.

M. confertiflorum Tul.

Hb. Zuccarinii. C. b. sp.

Bld. 0,35 mm. Epz. mittelgroß (0,026 mm), annähernd isodiametrisch, polyg., mit geraden, seltener schwach gebogenen, starken Seitenr.; Innenw. nur über den Hypodermz. getüpfelt; Z. auf Querschn. 0,033 mm hoch, daher meist höher wie breit; Außenw. ziemlich kräftig, obers. wenig, unters. bedeutend gebogen, undeutlich doppelschichtig; Seitenw. gebogen oder gefaltet, fein getüpfelt, nicht stärßer wie Innenw. Kut. rissig. Sp.-Öff. etwa 50 auf 1 qmm; ziemlich groß (0,035 mm lang und 0,026 mm breit), bisweilen etwas tiefer liegend; Vorhof von der Fläche gesehen, fast rechteckig; Sp.-Öff. von einer größeren Zahl (bis zu 10) Epz. umstellt, die kleiner und namentlich schmäler wie die übrigen Epz. sind; parallele Nebenz. nicht vorhanden; vom Querschn. gesehen Kutl. kräftig, deutlich hörnchenartig; Nachbarz. greifen über die Schließz. Haare spärlich und nur an der Mittelrippe in Form kurzer, einzelliger, borstenförmiger Papillen. Hyp. obers. stellenweise 1 sch., namentlich über den Nerven; Z. von der Fläche gesehen, etwa doppelt so groß wie die Epz.; Seitenr. meist etwas gebogen; auf Querschn. etwa gleich hoch wie die Epz.; Wandungen nicht sehr kräftig; Tüpfelung nur an ihrer Außenw. bemerkt; Lumen oval. Palg. 2—3 sch.; Z. der einzelnen Schichten von ungleicher Höhe; die das Hyp. unterbrechenden verhältnismäßig kurz und breit, sonst lang und ebenfalls nicht sehr schmal, Wand. gerade oder fein gefältelt; Querteilung selten. Schwg. 6 sch.; Z. rundlich, ziemlich klein; Interzellularräume äußerst geringfügig. Nerv. eingebettet, obers. infolge einer mächtigen Skf.-Gruppe fast bis an das Hyp. reichend. Hartbast halbkreisförnig. Die Fasern besitzen teils enges, teils weites Lumen bei bedeutendem Querdurchm.; etwas locker aneinandergefügt. Kr. meist Drusen, nicht sehr regelmäßig ausgebildet, öfters auch Krs.; hauptsächlich in den Palz., nicht im Baste. Körperchen reichlich in Weichbastzellen, hellglänzend, nicht doppeltbrechend. Gerbst. in den meisten Z. des Assg., Hyp. und Weichbastes.

Ebenso verhält sich

M. confertiflorum Tul.

sub: *M. athranthum* Eckl.

Eckl. Nr. 973. C. b. sp.

Nur sind die Wand. der Palz. gleichmäßig fein gefältelt; Z. der untersten 2 Schwg.-Schichten mindestens doppelt so hoch als breit; Drusen selten und nur an Nerven.

Desgleichen:

M. confertiflorum Tul.

sub: *M. sessiliflorum* Eckl.

Eckl. Nr. 975. C. b. sp.,

nur sind die Außenw. der Epz. deutlich 2 schichtig, Seitenw. fast gerade; Hyp. nur aus wenigen Zellen bestehend; Schwg. wie

bei *M. athranthum*; Körperchen auch in Epz. und Assg., vakuolige, rundliche Massen namentlich in den Nachbarz. der Sp.-Öff.

Desgleichen:

M. confertiflorum Tul.
sub: *M. spilocarpum* Eckl.
Eckl. Nr. 974. C. b. sp.,

nur Hyp. fehlend; Haare bisweilen auch in der Blattfläche der Unters. angetroffen; dieselben gewöhnlich einzellig, manchmal 2—3zellig; an ihrer Basis von 8—10 Epz. annähernd rosettenförmig umstellt.

Desgleichen:

M. confertiflorum Tul.
sub: *M. sphaerophyllum* Eckl.
Eckl. Nr. 976. C. b. sp.,

nur Epz. annähernd ebenso hoch als breit; Außenw. gerade, deutlich 2sch. Kr. sehr zahlreich; neben Drusen auch häufig Einzelkr. mit und ohne Durchbohrung, sowie Krs. In Epz. und Z. des Assg. krumöse Massen.

M. eucleaeforme Eckl. et Z.
Eckl. Nr. 972. C. b. sp.

Bld. 0,45 mm. Epz. wie *M. confertiflorum*, nur Seitenr. auf Flächenschn., ferner obers. Außenw. und Seitenw. auf Querschn. gerade, unters. Außenw. gebogen. Sp.-Öff. etwa 25 auf 1 qmm: häufig etwas vorstehend; äußerer Vorhof von der Fläche gesehen, weit elliptisch; sonst wie vor. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Palg. 2—3sch.; Z. nicht sehr lang (0,047 mm) und ziemlich schmal; Wandungen gerade; bisweilen Querteilung: Schwg. 10sch.; Z. rundlich oder querrechteckig, besitzen stärkere Wandungen wie die Palz. und schließen weite Maschenräume ein. Nerv. klein, kreisrund, eingebettet. Sk. in kleiner Gruppe über dem Holzteil; Hartbast gar nicht vorhanden, oder an dessen Stelle nur 1—2 Skf. ausgebildet, dagegen reichlich Ktschl.; solche finden sich, wenn auch äußerst selten, mitten im Assg. Das Blatt „spinnt". Kr. in Form kleiner und mittelgroßer Drusen in den Z. des Assg. mit Ausnahme der obersten Pal.-Schicht und der Umgebung der Nerven; mitunter auch Krs.; im Weichbaste Einzelkr. Gelbliche, rundliche, nicht doppeltbrechende Körperchen in den Epz., besonders den Nachbarz. der Sp.-Öff.; im Assg. reichlich Stärkekörner. Gerbst. wenig in den o. Epz., reichlicher in den Palz.; auch im Baste.

Ebenso verhält sich

M. eucleaeforme E. et Z.
sub: *M. oligocarpum* Eckl.
Eckl. Nr. 971. C. b. sp.;

nur sind in den Mphz. Drusen nicht vorhanden, auch im Weichbast Einzelkr. sehr selten. Irgend welcher Zellinhalt

organischer Natur nicht vorhanden, außer Kautschuk in den Schläuchen.

M. Holstii Loes.
sub: *Cassine Holstii* Loes.
Holst Nr. 2960. Usambara.

Bld. 0,5 mm. Epz. ähnlich wie bei *M. confertiflorum*; nur auf der Fläche klein bis mittelgroß (etwa 0,02 mm Flächendurchm.); Außenw. stark, obers. gerade, unters. gebogen; Seiten- und Innenw. schwach, erstere meist gebogen. Sp.-Öff. etwa 40 auf 1 qmm; meist etwas vorstehend, sonst wie bei *M. confertiflorum*. Haare nicht vorhanden. Hyp. obers. 1 sch., nicht kontinuierlich, unters. nur an den Nerven 1—2 sch. Palg. 3 sch.; Schichtung höchst ungleichmäßig; Z. im allgemeinen sehr lang (0,05—0,08 mm) und schmal (0,013—0,018 mm); Wand. gefaltet; bisweilen Querteilung; Schwg. 6 sch., eng gebaut; Z. der untersten 3 Schichten palisadenartig gestreckt und bisweilen quergeteilt; die der übrigen Schichten stark in die Quere gestreckt; alle Zellen besitzen gefaltete Wand. Nerv. eingebettet, kreisrund; ober- und unters. sichelförmige, lockere Gruppen von Skf. Kr. zahlreich in Form schöner, morgensternartiger Drusen von kleiner bis mittlerer Größe, besonders nahe der u. Ep,; Einzelkr. selten; im Weichbast keine Kr. Kleine Körperchen in den Epz., den Z. des Assg. und des Bastes; in den Palz. daneben noch große runde, weißglänzende oder gelbliche vakuolige Körper nicht doppeltbrechend[1]). Gerbst. in geringer Menge in den Epz., reichlicher in den Palz. und dem Bast- und Holzparenchym.

M. pubescens Eckl.
Eckl. Nr. 977. C. b. sp.

Bld. 0,45 mm. Epz. mittelgroß, meist nach einer Flächendimension gestreckt, polyg., geradwandig; auf Querschn. obers. 0,026 mm hoch, bisweilen höher wie breit, unters. jedoch 0,03 mm hoch, also meist höher wie breit; Außenw. sehr stark, obers. gerade, unters. gebogen; Seiten- und Innenw. stark, erstere gerade; Lumen rechteckig, obers. meist breiter wie hoch, unters. umgekehrt. Sp.-Öff. meist etwas tiefer liegend; sonst wie bei *M. confertiflorum*. Haare selten; in Form kürzerer oder längerer, einzelliger Papillen, an der Basis von Epz. rosettenartig umkränzt. Hyp. obers. 2 sch., an Nerven bisweilen 3 sch.; unters. stellenweise, namentlich an Nerven 1 sch.; Z. auf dem Flächenschnitt ziemlich groß (etwa 0,043 mm), polyg.; Seitenr. stark, gerade; Z. auf Querschn. höher wie die Epz.; Wandungen fein getüpfelt; Lumen quadratisch oder rechteckig. Mphg. sehr eng gebaut; Palg. 3—4 sch.; Z. verhältnismäßig kurz (0,033 mm)

[1]) Durch Alkohol werden die Vakuolen blasig aufgetrieben, dann findet ein Schrumpfen des Körpers statt unter Neubildung zahlreicher kleiner Vakuolen, sodaß die Körperchen ein körniges Aussehen bekommen, und endlich tritt Lösung ein.

und schmal, Wandungen gefältelt; bisweilen Querteilung; Schwg. 8 sch.; Z. rundlich oder unregelmäßig; in den unteren Schichten wenig höher wie breit. Nerv. eingebettet; Sk. obers. in vielzelliger, lockerer, unters. in schmaler, sichelförmiger Gruppe. Kr. ziemlich reichlich in Form morgensternartiger Drusen, bisweilen Krs., überall im Assg., nicht jedoch in Hyp.- und Bastzellen. Krumöse Massen oder kleine spindelförmige Körper, bisweilen doppelt brechend, in den Epz.; in den Mphz. fettglänzende, vakuolige, nicht doppeltbrechende Körperchen. Gerbst. nur im Holz- und Bastparenchym.

Ähnlich verhält sich

M. sphaerophyllum E. et Z. var. *β litorale* Harv. et Sond.
sub: *M. Kubu* Eckl.
Eckl. Nr. 978. C. b. sp.

nur ist obers. Hyp. 2 sch., die 2. Schicht bisweilen durch Palz. unterbrochen; unters. an den größeren Nerven 2—3 sch.; Z. auf dem Querschn. nicht höher wie die Epz. Haare fehlen. Palg. 2—3 sch.; Z. lang (0,078 mm); in der unterbrochenen 2. Hyp.-Schicht bisweilen hypodermartig verdickt und breiter wie sonst; Wandungen gerade. Körperchen in den Epz. nicht vorhanden. Gerbst. reichlich in den Z. des Assg. und des Holz- und Bastparenchyms.

Maurocenia L.
M. frangularia Mill.
sub: *Cassine Maurocenia* L.
Hb. Schwaegrichen.

Bld. 0,85 mm. Epz. klein bis mittelgroß (0,013—0,026 mm), polyg.; Seitenr. stark, gerade, fein getüpfelt; auf Querschn. 0,026 mm hoch, zumeist höher wie breit; Außenw. sehr stark, obers. gerade, unters. gebogen; Seitenw. stark, keilförmig, gerade oder gebogen; Innenw. kräftig; Lumen sehr eingeengt, umgekehrt keilförmig, höher wie breit. Sp.-Öff. etwa 70 auf 1 qmm, kreisrund; Vorhof von außen gesehen rund oder viereckig. Sp.-Öff. meist von 3—4 Epz. umstellt; bisweilen auch einzelne parallele Nebenz. vorhanden; Kutl. auf Querschn. gerade, nicht hörnchenartig. Haare nicht vorhanden. Hyp. nur obers. 2 bis 4 sch.; Schichtung höchst unregelmäßig infolge der sehr verschiedenen Form und Größe aller Zellen; dieselben auf Querschn. rundlich oder oval, nach der Breite oder Höhe gestreckt. Bisweilen vermittelst einer horizontalen, hier und da auch einer schiefen Wand quergeteilt; drusenhaltige Hypz. auf dem Querschn. zuweilen von anderen Hypz. rosettenartig umstellt. Palg. 2—3 sch.; Z. sehr ungleich lang (bisweilen 0,07 mm) und sehr schmal; Wand. gerade; bisweilen Querteilung; nächst dem Hypg. bisweilen hypodermartig verdickt. Schwg. 12—14 sch.; Z. oval, in den mittleren Schichten dickwandig. Nerven eingebettet,

im Verhältnis zum Blattquerschn. klein (0,3 : 0,85 mm); obers. wenigzellige, unters. mächtige halbkreisförmige, lockere Gruppe von Skf. Isolierte Skz. oder Spikularfasern nicht beobachtet. Kr. ziemlich zahlreich, gewöhnlich in Form von Drusen, bisweilen auch von durchbohrten Einzelkr. und von Krs.; in Hypz. hier und da große Drusen vom Durchm. 0,034 mm; nicht vorhanden im Weichbast. Kleine gelbliche Körperchen ziemlich zahlreich in der Ep. und in Mphz.; nicht doppeltbrechend. Gerbst. im Schwg. und Bast.

Von meinem Befunde weichen die Diagnosen Stenzels in folgenden Punkten ab:

Epz. breiter als hoch; Außenw. beiderseits eben; Hyp. 2—3 sch.; Zellen viel größer als die Epz., Wände stark; Spikularfasern im Palg. nicht zahlreich, weitlumig, ziemlich kurz.

Hartogia Thunb.

H. capensis Thb.

Eckl. Nr. 980. C. p. sp.

Bld. 0,45 mm. Epz. gut mittelgroß (0,039 mm), polyg.; Seitenr. nicht sehr stark, gerade, ungetüpfelt; Z. auf Querschn. 0,033 mm hoch, also etwa gleich hoch wie breit; Außenw. sehr stark, gerade; Seitenw. obers. gerade, unters. häufig etwas gebogen, etwas kräftiger wie die Innenw.; Lumen weit oval oder querrechteckig. Sp.-Öff. etwa 30 auf 1 qmm, rundlich; Außenspalt sehr klein, elliptisch; Außenw. der Schließz. und häufig auch die der Nachbarz. getüpfelt. Nachbarz. meist in der 3-Zahl, parallele Nebenz. selten. Auf Querschn.: Kutl. gerade (nicht hörnchenartig); die Schließz. — halb so hoch wie die Nachbarz. — liegen auf gleichem Niveau wie die starke Außenw. der letzteren. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Palg. 3sch.; Z. lang (0,08 mm) und schmal; Wand. oft gefältelt; öfters Querteilung; Schwg. 6—8sch., sehr locker gebaut; Z. groß, rundlich, sehr starkwandig, häufig getüpfelt. Nerv. eingebettet, verhältnismäßig klein (0,2 : 0,45 mm Blattdicke); Sk. locker gebaut, in zwei schmalen, halbkreisförmigen Gruppen; Querdurchm. der Fasern bedeutend; Querschn. rund. Kr. nur Drusen; nicht sehr häufig, und zwar an den Nerven und im Baste. Körnige oder krumöse, glänzende Körper in den Epz. und den Palz.; in letzterem Falle häufig doppeltbrechend. Gerbst. reichlich im Assg.

Ähnlich verhält sich

H. capensis Thunb. var. *γ multiflora* Harv. et Sond.

sub: *H. multiflora* E. et Z. No. 981. C. b. sp.

nur sind die Seitenw. der beiders. Epz. gebogen oder gefaltet; Palg. viel kürzer (0,033 mm); Seitenw. gefaltet. Z. der untersten Schwg.-Schicht etwas höher wie breit und bisweilen quergeteilt. Skf. auf Quersch. schmal, Lumen sehr weit; Wand. schwach.

Kr. überwiegend in Form von Drusen; daneben Einzelkr. mit und ohne Spalten, sowie Krs. Auch in den Epz. öfters scharfkantige, doppeltbrechende Körper.

Pleurostylia Wight et Arn.

Pl. Wightii W. et A.

Hb. Wight No. 451. Penins. Ind.

Bld. 0,26 mm. Epz. mittelgr., polyg.; Seitenr. ziemlich stark, gerade oder etwas gebogen; Z. auf Quersch. 0,026 mm hoch., Außenw. obers. meist sehr stark (0,013 mm), gerade, unterseits schwach gebogen; Seitenw. gerade, gleich der Innenw. ziemlich kräftig; Lumen quadratisch oder rechteckig, sehr ungleichmäßig hoch; daher Außenw. der Epz. ungleich stark. Sp.-Öff. etwa 50 auf 1 qmm; parallele Nebenz. selten; Nachbarz. jedoch mehr nach einer Flächenrichtung gestreckt wie die übrigen Epz. Außenspalt weit oval; Kutl. gerade, nicht hörnchenartig; Schließz. fast so hoch wie die Nachbarz. Haare nicht vorhanden. Hyp. nur auf der Blattunters. an den größeren Nerven durch einige Zellen angedeutet. Palg. 2—3 sch., locker gebaut; Z. gleichmäßig, kurz (0,04 mm); Wand. gerade oder gebogen; keine Querteilung; im Schwg. keine deutliche Schichtung; die an die u. Ep. anstoßenden Z. sehr ungleichmäßig hoch, oft palisadenartig gestreckt (bis zu 0,04 mm). Nerv. eingebettet, verhältnismäßig hoch und schmal; Sk. ober- und unterhalb der Nerven mächtig entwickelt; Fasern auf Quersch. rund, englumig. Kr. nur Einzelkr. mit und ohne Spalten; meist an den Nerven, auch im Weichbast. Kleine, unregelmäßige, nicht doppeltbrechende Körperchen in den Epz.; daneben bisweilen kleine, spindelförmige, doppeltbrechende Kriställchen organischer Natur[1]; in den Palz. große rundliche Körper neben doppeltbrechenden, glänzenden Körperchen. Gerbst. reichlich in den Z. des Assg. und des Weichbastes.

Davon unterscheidet sich in einigen Punkten die zu der eben besprochenen Art in Hook. Fl. of Brit. Ind. gezogene:

Pl. Heynii W. et A.

Hb. Wight No. 452. Penins. Ind. or.

Schichtung des Palg. höchst ungleichmäßig. Schwg. deutlich 7 sch.; Z. der untersten Schicht selten höher wie bt. Kr. äußerst zahlreich als Einzelkr. und Krs., häufig auch Drusen, nicht jedoch Einzelkr. mit Spalten; schichtenweise in niederen Zellreihen des Pal.- und Schwg., reichlich auch an Nerven und im Weichbast; Körperchen in den Z. des Assg. nicht vorhanden.

[1]) Mit H_2SO_4 keine Einwirkung; in Benzol tritt Lösung ein.

Lauridia E. et Z.

L. reticulata E. et Z.

Eckl. No. 968. C. b. sp.

Bld. 0,52 mm. Epz. gut mittelgr., (0,04 mm); Seitenr. obers. stark, unters. schwach gebuchtet, getüpfelt; in den ausgebuchteten Stellen undeutliche Randtüpfel; Innenw. ebenfalls getüpfelt; Z. auf Quersch. 0,02 mm hoch; Außenw. sehr stark (0,013 mm), gerade, deutlich 2 sch.; Seitenw. gerade, Innenw. kräftig; Lumen sehr niedrig und breit. Sp.-Öff. etwa 25 auf 1 qmm; rundlich; seitliche parallele Nebenz. häufig, bisweilen mehrere auf jeder Seite; auch quere Nebenz. an den Enden der Schließz. Auf dem Quersch. Schließz. sehr niedrig, auf gleicher Höhe wie die Außenw. der Nachbarz. gelegen; Kutl. klein, gerade. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Palg. 3 sch. Z. ungleichmäßig hoch (in der obersten Schicht meist 0,06 mm), Wand. gerade, bisweilen Querteil. Schwg. 8 sch., locker gebaut; Z. groß, rundlich. Nerv. eingebettet, verhältnismäßig hoch und schmal; Skf.-Gruppe obers. kuppenförmig, unters. sichelförmig, beiders. mächtig entwickelt, locker. Kr. als Drusen äußerst zahlreich an den Nerven, sonst selten, nicht im Baste. In den Palz. unregelmäßige, gelbliche, schwach doppeltbrechende Körper neben vakuoligen, nicht doppeltbrechenden Massen; letztere auch in vielen Z. der beiders. Ep., konstant in den Nachbarz. der Sp.-Öff. Gerbst. nicht vorhanden.

Gyminda Sarg.

G. Grisebachii Sarg.

Sintenis Pl. Portor. No. 3774. (determ. Urban).

Bld. 0,55 mm. Epz. gut mittelgr. (0,033 mm), polyg.; Seitenr. stark, mit breiten Tüpfeln; zahlreiche große Randtüpfel auch in der Außenw. der Epz. Zahlreiche Krz. mit Einzelkr. in der beiders. Ep., meist nur halb so groß wie die übrigen Epz., einzeln oder zu kleineren Gruppen oder längeren Reihen angeordnet. Auf Quersch.: Epz. 0,02 mm hch.; Außenw. mäßig stark, gerade, fast gleich stark die Innenw.; etwas schwächer die Seitenw.; letztere gerade, getüpfelt; Lumen quadratisch oder querrechteckig; Krz. wie bei *Elaeodendron*. Sp.-Öff. etwa 20 auf 1 qmm; öfters seitliche parallele Nebenz. Außenspalt weit, oval. Auf Quersch. Schließz. halb so hoch wie die Nachbarz., auf gleicher Höhe wie die Außenw. der Nachbarz. gelegen; Kutl. deutlich hörnchenartig. Haare nicht vorhanden. Hyp. obers. parenchymatisch ausgebildet. Z. vom Flächensch. gesehen, polyg. mit geraden Seitenrändern, etwas größer wie die Epz.; auf dem Quersch. sehr ungleich hoch (0,02—0,04 mm). Palg. 3 sch.; locker gebaut; Schichtung undeutlich; Z. meist lang und breit (0,09 mm hch., 0,026 bt.); gewöhnlich einmalige Querteilung in ungleichen Abständen. Schwg. 5 sch.; Z. rundlich oder oval,

oft etwas höher als breit. Nerv. eingebettet; verhältnismäßig klein (0,2 : 0,55 mm). Sk. nur als Hartbast an den größeren Nerven ausgebildet, an den kleineren fehlend. Der Hartbast setzt sich zusammen aus dickwandigen, auf Quersch. runden, englumigen und unregelmäßig polyg., weitlumigen Skf., untermischt mit weitlumigen Parenchymz. Kr. in der beiders. Ep., namentlich der unterseitigen, reichlich als dipyramidale oder prismatische Einzelkr. oder Zwillinge, äußerst selten im Grundgewebe, häufig im Weichbaste. Hellglänzende Körperchen oder größere, unregelmäßige Massen, doppeltbrechend, häufig in Z. des Assg. Diese Körper sind öfters, wenn vom Schnitte getroffen, zu einer fadenartigen Spitze ausgezogen. Gerbst. in einigen Schichten des Assg.

Folgende Pflanzen[1]) verhalten sich der *Gym. Grisebachii* anatomisch gleich:

Sintenis Pl. Portoric. No. 532.
Eggers Pl. Ind. occ. No. 2591. (St. Domingo).
Curtiss Pl. Am. sept. No. 477. (Florida).
Curtiss Pl. Am. sept. No. 478. (Florida).

Myginda Jacq.

Blätter meist klein und dünn (0,2 mm). Epz. gewöhnlich groß bis sehr groß (0,04—0,09 mm), polyg.: Seitenr. gerade, selten schwach gebogen; Außenw. sehr stark, doppelschichtig. Zellen breiter wie hoch. Sp.-Öff. mehrmals auf beiden Blattseiten, meist etwas hervorragend. Öfters parallele Nebenz. Die Nachbarzellen enthalten meist kleine, fettglänzende Körperchen; Kutl. auf Quersch. nur wenig gebogen, nicht hörnchenartig; Schließz. ziemlich breit und so hoch wie die Nachbarz.. Haare selten, nie auf der Blattobers., meist nur am Hauptnerv; einzellig, einarmig, bei einer Art bisweilen zweiarmig. Hyp. meist 1sch., Z. ungleichmäßig hoch und parenchymatisch ausgebildet. Blattbau meist deutlich, in einem Falle undeutlich bifazial. Palg. 2—3sch.; Z. ungleich, meist kurz; Schwg. 5—8sch. Rippen nicht vorspringend; Nerven eingebettet, nur von Hartbast begleitet; Parenchymscheide deutlich, bisweilen an Nervenleitbündeln erweiterte Endtracheiden angetroffen. Kr. nur im Blattinnern, überwiegend als Drusen, selten Einzelkr. Die Drusen schön ausgebildet, ziemlich groß (0,026—0,033 mm Durchm.) Klumpenförmige Körper, doppeltbrechend, öfters im Assg.; nicht doppeltbrechender, körniger Inhalt häufig in Epz., besonders den Nachbarz. der Sp.-Öff. Gerbst. gewöhnlich vorhanden, öfters in besonderen Palz.

In dieser Zusammenfassung wurde von *Myginda (?) microphylla* DC. Bertero abgesehen, da diese Pflanze vom Autor un-

[1]) Ich führe die Namen derselben deshalb nicht an, weil sie offenbar unrichtig bestimmt sind.

richtigerweise, wenn auch nur fragweise zur Gattung *Myginda* gebracht wurde und vielmehr nach der Untersuchung des Herrn Prof. Dr. Neger zu den *Verbenaceen*, Gattung *Citharexylon*, gehört. Stenzel hat die Pflanze s. Zt. untersucht und sie unter *Myginda* belassen. Nach seinem von mir als richtig erkannten Befunde lag aber die Vermutung nahe, daß die Pflanze keine *Celastrinee* sei, wie ja auch die weitere Untersuchung ergab.

M. distichа Hook. f.

Neger, Chile.

Bld. 0,4 mm. Epz. ziemlich groß bis sehr groß (meist 0,05 mm), polyg.; Seitenr. stark, gerade, schwach getüpfelt. Auf Quersch. Z. 0,035 mm hch., also breiter wie hoch; Außenw. stark, obers. gerade, unters. wenig gebogen, deutlich zweischichtig; Seitenw. gerade, fein getüpfelt; Lumen quadratisch oder querrechteckig. Sp.-Öff. nur unters., etwa 50 auf 1 qmm; ganz wenig vorstehend; fast kreisrund; parallele Nebenz. selten, meist von einer größeren Anzahl etwas kleineren Epz. unregelmäßig umstellt; dieselben enthalten häufig körnige Substanz; Außenspalt klein. Auf Quersch. äußere Kutl. schwach hörnchenartig; Schließz. breit und fast so hoch wie die Nachbarz. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Mphg. starkwandig; Palg. 2sch.; Z. annähernd gleich lang (0,08 mm) und ziemlich breit (0,026 mm) Wand. gerade, öfters Querteil. Schwg. 6—8sch.; Z. rundlich oder unregelmäßig, weite Interzellularen einschließend. Nerv. [1]) eingebettet; verhältnismäßig klein (0,11 : 0,4 mm Bld.); Sk. nur in 1—3 rundlichen, dickwandigen Fasern unterhalb des Weichbastes; Parenchymsch. aus großen Zellen gebildet. Kr. nur als Drusen hauptsächlich in den zentralen Partien des Blattquersch. und an Nerven, nicht im Weichbast; klein bis mittelgroß. Zellinhalts-Körperchen selten, reichlich Stärkekörner. Gerbst. hauptsächlich im Palg.

M. Gaumeri Loes.

Gaumer, Pl. Yucatan No. 1049.

Bld. 0,19 mm. Epz. ziemlich groß (meist 0,046 mm); Seitenr. gerade, schwach; Z. 0,033 mm hch.; Außenw. sehr stark (0,013 mm), schwach gebogen; deutlich 2sch., kutikularisierte Schicht gering; Seitenw. ziemlich schwach, gerade oder wenig gebogen, ungetüpfelt; Innenw. schwach; Lumen weit, queroval; Sp.-Öff. etwa 70 auf 1 qmm; ziemlich klein (0,02 : 0,018 mm); parallele Nebenz. ziemlich häufig; Nachbarz. leer. Haare am Hauptnerv der Blattunters. selten, reichlich am Blattstiel in Form schmaler, langer (0,25 mm), spitzer, dickw. Papillen mit warzig

[1]) Infolge der Kleinheit des Blattes wurde der Schnitt durch den Hauptnerv geführt.

verdickter Kutikula. Hyp. 1sch.; Z. rundlich, klein, sehr dünnwandig. Typisches Palg. nicht ausgebildet; statt dessen 2 bis 3 Schichten rundlicher oder ovaler, niedriger, nur stellenweise wenig höher wie breiter Zellen (0,026 mm hch. und 0,02 mm breit); keine Querteilung; Schwg. 5—6sch., Z. klein, rundlich oder queroval, eng zusammenschließend, Nerven eingebettet; Hartbast mächtig entwickelt; Fasern dicht gedrängt, ziemlich dünn, aber dickwandig, daher Lumen äußerst gering. Parenchymscheide aus schmalen Z. bestehend; Gfb. sehr klein. Kr. überwiegend als Drusen, selten Einzelkr., gleichmäßig verteilt in allen Schichten des Mph. (auch im Weichbast). In den zentralen Schichten bisweilen größere, kreisrunde Z. gelagert mit einer größeren Druse (0,028 mm). Körperchen nicht vorhanden. Gerbst. in einigen Palz.

M. ilicifolia Lam.

Bertero; St. Domingo.

Bld. 0,22 mm. Epz. groß bis sehr groß (0,04—0,093 mm), nach einer Flächenrichtung bedeutend gestreckt, polyg.; Seitenr. gerade oder wenig gebogen, ziemlich schwach, stark getüpfelt; Z. auf Quersch. 0,028 mm hch.; Außenw. deutlich 2sch., stark gebogen; Seiten- und Innenw. schwach; Lumen weit oval. Sp.-Öff. beiders.; obers. etwa 20, unters. etwa 50 auf 1 qmm; ziemlich klein, meist etwas vorstehend: häufig parallele Nebenz., öfters auch von einfachem oder doppeltem Ring kleiner Epz. umstellt. Haare nicht sehr reichlich auf der Blattunters., kurz, einzellig, einarmig, bisweilen zweiarmig, spitz. Hyp. 1sch., parenchymatisch ausgebildet; Z. öfters höher wie bt. Palg. 2 bis 3sch.; Z. kurz, übrigens unterschiedlich in Größe und Form; die typischen Palz. sehr schmal; in zweiter Reihe Gerbstoff führend, oval, wenig höher wie breit (0,04 : 0,033 mm); Schwg. 4sch.; Z. groß, rundlich oder queroval; Maschenräume sehr klein. Rippen obers. ganz wenig vorstehend. Nerv. und Kr. wie bei *M. Gaumeri*. Einzelkr. etwas häufiger. Körper ziemlich groß, unregelmäßig, nicht doppeltbrechend in vielen Z. des Assg. Gerbst. in Hypz., den oben beschriebenen Palz. und den Z. der Parenchymscheide.

Stenzel nimmt ausschließlich Drusen im Blatt an, ferner beiders. ebene Außenw. der Epz., endlich 3—4sch. Palg.

Myginda Rhacoma Sw.

Sintenis, Pl. Portor. No. 1014. Determ. Urban.

Bld. 0,38 mm. Epz. mittelgr. bis groß (0,026—0,047 mm), polyg., geradrandig; auf Quersch. 0,026 mm hch.; Außenw. stark, wenig gebogen, deutlich 2sch.; Seitenw. kräftig, keilförmig, bisweilen getüpfelt; Innenw. stark; Lumen queroval. Sp.-Öff. obers. spärlich, unters. etwa 30 auf 1 qmm; sonst wie bei *M. disticha*. Haare nicht vorhanden. Hyp. 1sch., parenchymatisch ausge-

bildet; Z. ungleich hoch, öfters höher wie bt.; Wandungen aller Mphz. gefaltet, gebuchtet oder verzerrt; Palg. 2—3sch.; Z. ziemlich kurz und schmal; Gerbstoffz. wie bei *M. ilicifolia*. Schwg. 5—6sch.; eng gebaut; Z. der beiden untersten Schichten häufig etwas höher wie bt. Nerv. klein, eingebettet; Hartbast in wenigzelliger, halbkreisförmiger, lockerer Gruppe; Fasern auf Quersch. sehr dickwandig und bt. (0,026 mm Querdurchm.). Drusen gut mittelgr., nur in den beiders. an die Ep. grenzenden Z.-Schichten; kleine Drusen im Bast. Glänzende, nicht doppeltbrechende Körperchen in Epz., selten in Grundgewebszellen. Gerbst. in besonderen Palz. und einigen Z. des Schwg.

Dieser Pflanze verhalten sich anatomisch gleich:

Sintenis Pl. Portoric. No. 639.
Eggers No. 171, S. Thomas
Eggers No. 4438, S. Thomas.[1])

Ähnlich verhält sich auch

M. rotundata Lam.
Sintenis, Pl. Portor. No. 639 c.,

nur sind die Epz. klein bis groß (0,013—0,05 mm); Lumen der kleineren Z. auf dem Flächensch. infolge starker Zelluloseverdickung der Seitenr. oft sehr eingeengt. Lange, schmale, spitze in verschiedener Weise peitschenförmig gebogene Haare äußerst spärlich, nur am Hauptnerv der Blattunters.; Parenchymatisches Hyp. oberseits nur stellenweise.

Fraunhofera Mart.

F. multiflora Mart.

Martii iter brasil.

Bld. 0,21 mm. Epz. ziemlich groß (0,04 mm), meist nach einer Flächendimension gestreckt, polyg., mit geraden, gebogenen oder schwach gebuchteten Seitenr.; diese ziemlich schwach, undeutlich getüpfelt; Z. auf Quersch. ziemlich niedrig (0,015 mm); Außenw. stark, etwas gebogen, Seitenw. gerade, gleich der Innenwand kräftig; Epz., besonders über den Nerven, öfters papillenartig erhöht. Sp.-Öff. obers. über den Nerven spärlich, unters. etwa 80 auf 1 qmm; an Größe obers. sehr ungleich, unters. meist klein; ganz wenig vorstehend, meist von einer größeren Anzahl von Epz. umgeben, die öfters merklich kleiner wie die übrigen Epz. sind. Haare beiders., über den Nerven zahlreich; neben kurzen Papillen oft 0,35 mm lange, spitze Haare; letztere bisweilen durch dünne Querwände mehrzellig; Basalwandung stark getüpfelt, von 6—12 Epz. rosettenartig umstellt. Hyp. nicht

[1]) Ich lasse auch hier absichtlich die Namen, unter denen diese Pflanzen im Herbar zu finden sind, weg, weil sie äußerst unsicher erscheinen. Das wird wohl damit zusammenhängen, daß, wie Loesener hervorhebt, die Gattung noch nicht allgemein geklärt ist und noch einer genaueren Durchsicht bedarf.

vorhanden. Neigung zum zentrischen Blattbau; typ. Palg. 2 bis 3sch.; Z. nicht sehr lang, aber sehr schmal; Wand. gerade, bisweilen Querteil.; Schwg. 3sch.; Z. von höchst unregelmäßiger Form; häufig höher wie bt.; Rippen obers. spitz, unters. stumpf vorspringend. Gfb. sowie ober- und unters. Sk. mächtig entwickelt; Nerven und Venen vermittelst weitlumiger, nicht sehr dickwandiger Kollz. durchgehend. Parenchymscheide deutlich, aus langen, schmalen Z. bestehend. Kr. nur an Nerven, spärlich, in Form stabförmiger Einzelkr. Rundliche oder gestreckte, doppeltbrechende Körper in den Z. der 2. Palsch.. Gerbst. spärlich im Baste und in Palz.[1]).

Mortonia Gray.

M. Gregii A. Gray.

Pringle, Pl. Mex. No. 3115.

Bld. 0,7 mm. Ränder des nadelförmigen Blattes etwas nach abwärts gebogen; obere Außenfläche des Blattes etwas gewölbt. Epz. mittelgroß bis groß; undeutlich polyg.; Seitenr. stark, meist gebogen; die Außenwand durchsetzt mit kreuz- und quer-, der Hauptsache nach in der Richtung des Hauptnerven verlaufenden, langen, verzweigten oder unverzweigten Tüpfelkanälen, deren äußere Enden stets über Seitenrändern zu liegen kommen: auf dem Blattquersch. meist quer getroffen. Höhe der Epz. 0,067 mm, also palisadenartig gestreckt; Außenw. sehr stark, etwas nach außen gebogen; Seitenw. keilförmig, gerade oder gebogen, schwach getüpfelt, etwas schwächer wie Innenw.; Lumen viel höher als breit. Sp.-Öff. rings um das Blatt, etwa 15 auf 1 qmm; etwas vorstehend; groß (0,05 mm lg. und 0,039 mm bt.), meist von 8—10 kleinen Epz. umstellt; Vorhof, von außen gesehen, weit oval; Schließz. auf Quersch. halb so hoch wie die Nachbarz., die meist einen kugeligen, vakuoligen Körper bergen. Außenw. der Nachbarz. schwächer; Kutl. deutlich hörnchenartig; gleichmäßig tief (0,11 mm) in das Mphg. eindringende elliptische Atemhöhlen. Haare und Hyp. nicht vorhanden. Blattbau zentrisch; rings geschlossenes Palg., Schichtung desselben nicht erkennbar, weil Z. sehr ungleichmäßig hoch; im allgemeinen ziemlich lang und schmal, 2—3mal quergeteilt; Wand. gerade; das Zentrum des Blattinnern füllen schwach kollenchymatisch verdickte, meist getüpfelte Zellen aus. Seitlich der Nerven, namentlich innerhalb der abwärts gebogenen Blattränder finden sich große, 0,25 mm breite, runde, in Richtung des Hauptnerven verlaufende Sekretgänge. Die Epithelzellen derselben sind schmal, starkwandig, ungetüpfelt. Öfters ragt eine Epithelzelle in den Raum hinein, häufiger abgerissene Wandungen von solchen, weshalb die Gänge

[1]) Stenzel gibt abweichend von meinem Befunde beiders. gerade Außenw. der Epz. an, ferner ausschließlich unters. Vorkommen von Sp.-Öff., bifazialen Blattbau, endlich 2sch. Palg.

auf lysigenem Wege entstanden sein dürfen. Stenzel hält diese Gänge für Luftlücken; in ungebleichten Schnitten wird aber ein fester, zerklüfteter, gelblicher Inhalt angetroffen, der stark doppelt bricht, sich in Alkohol im Moment der Einwirkung löst und durch Javellesche Lauge sofort zerstört wird. Jod bewirkt keine Veränderung. Hauptnerven sehr klein (Höhe 0,11 mm : 0,7 Bld.), kreisrund, von einer doppelten Scheide dickwandiger, getüpfelter Zellen umgeben; Sk. nur am Hauptnerv und zwar als Hartbast, in kleiner, locker gebauter Gruppe; Skf. dünn. Kr. äußerst zahlreich in Form von Einzelkr. und Drusen, bisweilen auch Krs. mit Vorliebe nächst der Ep. gelegen; nicht im Weichbast; häufig vom Durchmesser 0,04 mm. Körperchen reichlich in den Palz. und im Baste; klein, hellglänzend, nur bisweilen doppeltbrechend. Gerbst. nicht vorhanden.

Ebenso verhält sich

M. Gregii A. Gray.

Pringle, Pl. Mex. No. 2306;

nur sind die Wand. der Palz. gefaltet, Kr. weniger zahlreich und überwiegend in Form von Einzelkr. Körperchen sehr selten.

Glossopetalum A. Gray.

G. spinescens A. Gray.

Diagnosen nach Stenzel: Epz. breiter als hoch; Außenw. beiders. gebogen, schwach; Seitenw. beiders. stark gebogen; Blattbau bifazial; Sp.-Öff. beiders. zahlreich, tief eingesenkt und außerdem überwölbt; Palg. 2sch.; Gfb. im Hauptnerv ein flacher Bogen; Skf. nicht vorhanden; im Blatt nur Einzelkr., nadelförmig.

Schaefferia Jacq.

Sch. frutescens Jacq.

Sintenis, Pl. Portor. No. 606.

Bld. 0,32 mm. Epz. mittelgroß, annähernd isodiametrisch, polyg.; Seitenr. stark, gerade, obers. getüpfelt; Z. auf Quersch. wenig breiter wie hoch; Außenw. stark, gerade; Seitenw. gerade, gleich der Innenw. kräftig; Lumen queroval. Sp.-Öff. etwa 30 auf 1 qmm, in der Größe verschieden, meist klein. Bisweilen einzelne parallele Nebenz., diese meist geteilt; auf Quersch. deutlich schnabelförmiger Kutk.; Schließz. fast so hoch wie die Epz. Haare nicht vorhanden. Hyp. obers. 1sch.; Z., von der Fläche gesehen, unregelmäßig polyg., mit schwach gebogenen oder gebuchteten Seitenr., auf Quersch. etwas höher und breiter wie die Epz.; Wandungen ziemlich schwach. Neigung zum zentrischen

Blattbau; Palg. 3—4sch.; Schichtung undeutlich; Z. nicht sehr lang und ziemlich bt., Wandungen meist gerade; häufig Querteilung; Schwg. 5—6sch.; Z. der untersten Schichten meist etwas höher wie bt., sonst rundlich. Nerv. eingebettet, jedoch vermittelst der mächtig entwickelten Skf.-Gruppen fast an die beiders. Ep. resp. Hyp. anstoßend. Der flach bogenförmige Hartbast 0,22 mm bt. und 0,11 mm hoch. Skf. von geringem Querdurchm., dickwandig; dieselben zweigen äußerst selten ganz kurz in das Grundgew. ab[1]); bisweilen erweiterte Endtracheiden an den Nervenleitbündeln beobachtet. Kr. ziemlich zahlreich, neben Einzelkr. überwiegend Drusen, mittelgroß; gleichmäßig im Blattinnern verteilt, auch im Hyp. und Weichbast. Körperchen häufig in den Nachbarz. der Sp.-Öff., weniger in andern Epz., nicht doppeltbrechend; überaus häufig jedoch große, doppeltbrechende Körper in den Mphz., öfters zu einer kurzen Spitze ausgezogen. Gerbst. nicht vorhanden.

Von der Tribus

Cassinioideae-Perrottetieae

sagt Stenzel: diese Tribus mit der einzigen Gattung ***Perrottetia*** HBK ist durch ihren anatomischen Bau so ausgezeichnet, daß sie mit keiner andern Celastreen-Gattung verwechselt werden kann.

Seine Diagnosen lauten: Blattbau bifazial; Sp.-Öff. nur auf der Blattunters.; Außenw. der Epz. beiders. eben, schwach; Seitenw. beiders. gerade, ungetüpfelt; Zellen teils breiter als hoch oder isodiametrisch, teils höher als breit; über den stärkeren Nerven divergieren sie fächerartig nach außen; die Gfb. der stärkeren Nebennerven stehen durch ein mehrschichtiges Hyp. mit der Ep. der Blattobers. in Verbindung; Epz. verschleimt; Gfb. im Hauptnerv hufeisenförmig; Sk. nur bei *P. alpestris* wenig an der Unterseite des Nerv.; im Blatt nur Drusen.

Goupia Aubl.

G. glabra Aubl. Spruce No. 779. Para (Brasil.).

Bld. 0,2 mm. Epz. gut mittelgroß, polyg.; Seitenr. nicht sehr stark, gerade, bisweilen getüpfelt; Außenfläche punkt- oder strichelförmig getüpfelt; oberseits häufig feine Querwand; Z. auf Quersch. obers. 0,035 mm hoch, also wenig breiter als hoch oder umgekehrt, unters. nur 0,013 mm; Außenw. ziemlich schwach, gerade; Seiten- und Innenw. noch schwächer, erstere gefältelt; obers. Epz. parallel zur Außenfläche stets durch eine horizontale Wand geteilt; dadurch wird obere Ep. 2schichtig; diese Querwand ist zart, gefältelt, über der halben Höhe der Zelle angebracht (äußere Kammer mit Außenw. 0,013 mm hoch, innere 0,022 mm); unters. selten quergeteilt; die äußere Kammer ist

[1]) Stenzel gibt für diese Art Spikularfasern an.

noch einmal, wie schon auf dem Flächenschnitt hervorgehoben, durch eine vertikale feine Wand geteilt; die Epz. sind nach Solereder[1]) verschleimt. Sp.-Öff. etwa 60 auf 1 qmm; ziemlich klein (0,024 mm lg., 0,018 mm bt.), an den Seiten meist parallele, an den Enden oft quere Nebenz.; auf Quersch. deutlich schnabelförmige Kutl.; Schließz. sehr weitlumig. Haare nur unters.: einzellig, ziemlich kurz und schmal, spitz, von 6—8 Epz. rosettenartig umstellt; Haarkörper umgebogen; Basalteil getüpfelt, etwas in das Assg. eingesenkt. Hyp. nur obers., über den größeren Nerven, 1sch.; Z. niedrig und bt.; Assg. sehr eng gebaut; Palg. 2—3sch.; Schichtung gleichmäßig; Z. ziemlich kurz und verhältnismäßig bt. (0,03 : 0,013 mm); Wand. gerade oder fein gefältelt; keine Querteil. Schwg. 5sch.; Z. der untersten Schicht häufig doppelt so hoch als bt., sonst rundlich. Rippen unters. in ziemlich starkem Bogen vorspringend; Nerv. obers. vermittelst Sk., unters. vermittelst reichlichen Koll. durchgehend. Sk.-Sch. bei den größeren Nerven hufeisenförmig, unters. offen, bei den kleineren rings geschlossen; Skf. auf Quersch. sehr bt., oft mit schmalem Lumen; Wandungen nicht sehr stark; Leitsystem bei größeren Nerven aus 2—3 vertikal übereinander gelagerten Bündeln, bei kleineren aus 1 Bündel bestehend; im Holzteil weitlumige Tracheen; bisweilen an Nervenleitbündeln erweiterte Endtracheiden angetroffen. Kr. spärlich, nur als Drusen, klein; nur an Nerven und im Weichbast. Körperchen nicht vorhanden. Gerbst. reichlich im Assg. und Bast.

Anomale Gattung ***Siphonodon***[2]) Griff.

S. celastrinus Griff.

Cult. in hort. bot. Calcut.

Bld. 0,24 mm. Epz. mittelgroß, regelmäßig polyg., geradrandig; obers. einige wenige, unters. zahlreiche Krz., namentlich in Nähe der Sp.-Öff., mit unregelmäßigen Drusen; Epz. auf Quersch. etwa gleich hoch wie breit; Außenw. obers. nicht sehr stark, gerade, unters. mit Ausnahme der Krz., die eine gebogene Außenw. besitzen, zu ungleich hohen, fingerförmigen Papillen ausgezogen; Seitenw. gerade oder schwach gebogen, fein getüpfelt; Seiten- und Innenw. schwach. Sp.-Öff. ziemlich groß, etwa 60 auf 1 qmm, rundlich, etwas vorstehend; schmale, seitliche parallele Nebenz. stets vorhanden, einzeln oder zu Paaren; bisweilen ein Ring schmaler Z. rings um die Sp.-Öff.; Vorhof,

---

[1]) Solereder: Systematische Anatomie der Dikotyledonen. 1899. p. 241.

[2]) Nach Loesener l. c. p. 221 „. . . eine durch die eigentümliche Beschaffenheit des Gynaeceums ganz außergewöhnliche Gattung, die eher zu den *Celastrineen* gehören dürfte als zu den *Hippocrateaceen* — wohin sie in Durand Ind. Gen. Phan. p. 68 gestellt worden ist — deren natürliche Verwandtschaft aber immerhin noch zweifelhaft ist."

von außen gesehen, weit rechteckig. Kutk. deutlich hörnchenartig; Schließz. so hoch wie die Nebenz. Haare nicht vorhanden. Hyp. nur oberhalb der größeren Nerven durch einige niedrige, dünnwandige Z. angedeutet. Palg. 2sch.; Z. sehr niedrig und ziemlich bt.; Wandungen meist gefaltet; Schwg. 9sch.; die kleineren, dünnwandigen, ovalen Z. enthalten Kr., die größeren, starkwandigen, rundlichen führen Gerbstoff. Rippen unters. in starkem Bogen vorspringend; Nerven unters. mittelst Koll. durchgehend, obers. eingebettet. Sk. hauptsächlich als Hartbast entwickelt; derselbe bildet eine große halbmondförmige Gruppe weitlumiger Fasern; oberhalb des Nervs nur einige vereinzelte Skf. Kr. reichlich als unregelmäßige Drusen und als Krs., selten Einzelkr.; Drusen zahlreich in der beiders. Ep., namentlich unters., wo die Kristallidioblasten nicht zu einer Papille ausgezogen sind; im Mph. sind fast alle Z. — mit Ausnahme der Gerbstoffbehälter — mit Drusen und Krs. erfüllt; auch im Baste vorhanden; in den Nebenz. der Sp.-Öff. häufig fettglänzende, nicht doppeltbrechende Körper; in den übrigen Teilen des Blattes keine Inhaltskörper. Gerbst. in besonderen, durch Größe und Dickwandigkeit ausgezeichneten Behältern im Schwg., sodann auch im Weichbaste.

Lebenslauf

des Verfassers August Metz. Derselbe wurde geboren am 10. August 1873 zu Würzburg. Seine Eltern sind Schreinermeister Kaspar Metz und Katharina Metz, geb. Schmittroth. Er besuchte am Geburtsorte die katholische Volksschule und das humanistische Gymnasium, woselbst er sich 1894 das Absolutorialreifezeugnis erwarb. Nach achtsemestrigem Studium der Naturwissenschaften zu Würzburg legte er in München das Lehramtsexamen aus der Chemie, im Jahre darauf das aus den beschreibenden Naturwissenschaften ab. Von November 1899 an bekleidete er eine Assistentenstelle am kgl. botanischen Institut der Universität München und erhielt nach vorübergehender Verwendung an der kgl. Realschule zu Weissenburg a. S. am 1. September 1900 staatliche Anstellung als Assistent an der chemischen Abteilung der kgl. Industrieschule Nürnberg.